

**INSTALACION ELECTRICA DE BAJA TENSION EN EDIFICIO DESTINADO A
“RESIDENCIA PARA LA TERCERA EDAD” EN AVENIDA DE LA HIPANIDAD
60, FUENLABRADA, MADRID.**



**PROYECTO FIN DE CARRERA
INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL**

RODRIGO MUÑOZ GARCIA

RELACION DE DOCUMENTOS

I. MEMORIA.

- **ANEXO DE DOCUMENTACION DE EQUIPOS.**

II. PLANOS.

III. PLIEGO DE CONDICIONES.

IV. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD.

V. PRESUPUESTO.

I. MEMORIA.

INDICE DE LA MEMORIA

1. DATOS GENERALES.

- 1.1. OBJETO DEL PROYECTO.
- 1.2. TITULAR DE LA PROPIEDAD.
- 1.3. AUTOR DEL PROYECTO.
- 1.4. DESCRIPCION DEL LOCAL.
- 1.5. NORMATIVA APLICADA.

2. DESCRIPCION DE LA INSTALACION.

- 2.1. DESCRIPCION GENERAL.
- 2.2. COMPAÑÍA SUMINISTRADORA.
- 2.3. TENSION DE ALIMENTACION.
- 2.4. TIPOS DE SUMINISTRO.
 - 2.4.1. Descripción de los Tipos de Suministro.
 - 2.4.2. Tipos de Suministro Aplicados.
- 2.5. ALUMBRADO.
 - 2.5.1. Alumbrado General.
 - 2.5.2. Alumbrado de Emergencia.
- 2.6. FUERZA.
- 2.7. PREVISION DE CARGAS.
- 2.8. EFICIENCIA ENERGETICA.
- 2.9. CAIDAS DE TENSION.
- 2.10. LINEA DE DISTRIBUCION.
- 2.11. LINEAS DE ENLACE.
 - 2.11.1. Línea General de Alimentación.
 - 2.11.2. Líneas de Derivación Individual.
- 2.12. CUADROS ELECTRICOS.
- 2.13. INSTALACION INTERIOR.

2.14. PROTECCIONES.

2.14.1. Toma de Corriente.

2.14.2. Conductor de Protección.

2.14.3. Protección contra Sobrecargas y Cortocircuitos.

2.14.4. Protección contra Sobretensiones.

2.14.5. Protecciones contra Contactos Directos e Indirectos.

3. CALCULOS JUSTIFICATIVOS.

3.1. CÁLCULO DE LAS LINEAS DE DERIVACION Y CIRCUITOS.

3.2. CALCULO DE LA CAIDA MAXIMA DE TENSION.

3.3. CALCULO DE LA INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO.

3.4. RESULTADOS OBTENIDOS.

4. CONCLUSION DEL PROYECTO.

1. DATOS GENERALES.

1.1. OBJETO DEL PROYECTO.

El presente proyecto tiene por objeto describir las características de la instalación eléctrica de Baja Tensión de fuerza y alumbrado de uso particular que va a efectuarse en un edificio destinado a "Residencia para la Tercera Edad", para dotar de suministro eléctrico a todos los sistemas eléctricos necesarios en una residencia de mayores.

Se estudiará la iluminación y los servicios complementarios adecuados a las necesidades de las actividades de este tipo de centros, además de integrar medidas de ahorro energético dependiendo de los recursos con los que se disponga.

El sistema partirá de una acometida en Baja Tensión obtenida de un centro de transformación, situado en la planta sótano, el cual no es objeto de este proyecto, y que toma el suministro eléctrico de la acometida de Media Tensión de la compañía eléctrica suministradora.

1.2. TITULAR DE LA PROPIEDAD.

Será propietaria de la citada actividad SERVICIOS SANITARIOS Y SOCIALES DOMELGAR, S.L. con C.I.F. B-82.370.445, domiciliada en el numero 60 de la Avenida de la Hispanidad, término municipal de Fuenlabrada 28945, en la Comunidad Autónoma de Madrid.

1.3. AUTOR DEL PROYECTO.

Rodrigo Muñoz García, Ingeniero Técnico Industrial, Colegiado numero 23872 del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid, manifiesta:

Que ha sido requerido por Dña. María Sánchez Moral, en representación de SERVICIOS SANITARIOS Y SOCIALES DOMELGAR, S.L., para realizar el proyecto de instalación eléctrica de fuerza y alumbrado en un edificio destinado a "Residencia para la Tercera Edad".

1.4. DESCRIPCION DEL LOCAL.

Se trata de un edificio de nueva construcción de 6 niveles de altura situado en la Avenida de la Hispanidad 60 (según se representa en los planos adjuntos) en el término municipal de Fuenlabrada 28945, Madrid.

Es un local cubierto, a nivel y por encima del de la calle, destinado a "Residencia para la Tercera Edad", actualmente en construcción en base a la licencia municipal. La parcela en la que se ubica este centro ocupa 2.600 m² y el total de espacio construido es de 900 m² por planta; haciendo un total de 5.400 m².

Dispone de 174 plazas distribuidas en 87 habitaciones dobles, además de contar con los servicios necesarios para el desarrollo de las actividades de este centro residencial. No cuenta aún con ninguna instalación en uso para los servicios mínimos necesarios (electricidad, gas, climatización, protección contra incendios, calefacción,...).

El aforo del establecimiento es de 174 residentes, 52 trabajadores y 65 visitantes estimados. Esto hace un total de 291 personas.

1.5. NORMATIVA APLICADA.

Este proyecto se ha realizado teniendo en cuenta los criterios y prescripciones indicados en los reglamentos y normativas vigentes, tanto de ámbito local como nacional, siendo los principales los siguientes:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Real Decreto 842/2002 del 2 de Agosto, BOE 224 de 18 de Septiembre de 2002.

- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07, Real Decreto 1890/2008 del 14 de Noviembre, BOE 279 del 19 de Noviembre de 2008.

- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas,

- Decreto 2414/1961 de 30 de Noviembre.

- Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo, Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril, BOE 97 del 23 de Abril de 1997

- Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 1314/2006 del 17 de Marzo, BOE 074 del 28 de Marzo de 2006.

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (31/1995 de 8 de Noviembre).

- Normas de la Compañía Suministradora.

- Normas y Disposiciones Municipales.

2. DESCRIPCION DE LA INSTALACIÓN.

2.1. DESCRIPCION GENERAL.

El edificio objeto de este proyecto es de nueva construcción y será destinado a “Residencia de la Tercera Edad”. Dispondrá de 6 plantas: sótano, baja, primera, segunda, tercera y cubierta; teniendo 3 m de altura entre forjados en todas las plantas, excepto en la planta sótano, la cual, tiene 3,5 m.

El diseño de la instalación, teniendo en cuenta la disposición del edificio, se realiza colocando un cuadro general de mando y protección en la planta sótano en un cuarto destinado a tal fin. Contiguo a este cuarto existe un centro de transformación con un transformador de 630 KVA que garantiza el consumo eléctrico total al 90% de su rendimiento. Además, para la mejora de la eficiencia energética en el ahorro de energía primaria, se instalará un sistema de cogeneración formado por dos módulos, y un sistema de energía solar fotovoltaica, no siendo estos, objeto de este proyecto.

Uno de los módulos de cogeneración será capaz de suministrar la energía térmica necesaria para el Agua Caliente Sanitaria y una producción de energía eléctrica de 19 KW, que es aproximadamente el 5% de la necesaria para el consumo, durante todo el año. El otro modulo de cogeneración será de 70 KW para cubrir aproximadamente el 25% del consumo eléctrico necesario en la instalación en invierno, que además producirá energía térmica que será aprovechada para la calefacción, También se dispondrá de una instalación de energía solar fotovoltaica de 100 KWp en la planta de cubierta capaz de producir hasta un 20% en verano y hasta un 10% en invierno de la energía eléctrica de consumo necesaria para la actividad del edificio. Estas instalaciones conforman el suministro normal al que se refiere el Art 10 del REBT, tal y como se describe en epatado 2.4 de esta misma memoria.

El cuadro general de mando y protección será alimentado por su parte inferior con las diferentes líneas que constituyen el suministro de red. Contiene en su interior los correspondientes embarrados realizados con pletinas de cobre, de sección adecuada a la intensidad máxima que puede presentarse, y los dispositivos de mando y protección omnipolares necesarios. Se trata de un cuadro de superficie de las dimensiones necesarias para contener todos los elementos de corte y protección. De este cuadro partirán las líneas de alimentación a los cuadros de planta. Su diseño queda reflejado en los correspondientes esquemas unificares.

El resto de cuadros estarán compuestos por dispositivos de mando y protección omnipolares. Cabe destacar que de los diferentes cuadros de planta partirán las líneas de alimentación de red y emergencia a los distintos receptores; las líneas de alimentación para el conjunto de habitaciones que serán alimentadas de dos en dos desde cuadros secundarios dispuestos en las inmediaciones de las mismas; las líneas de alimentación para los cuadros de cada una de las instalaciones de: protección antiincendios, ascensores, climatización, calefacción, fontanería, etc. Esto queda detallado en los esquemas unificares

Por las características de la actividad se ha tenido en cuenta, además de las prescripciones generales, la instrucción ITC-BT-28 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, por tratarse de una actividad de pública concurrencia.

De los cuadros de planta, como ocurre en la planta sótano, se alimentaran aquellos receptores de mayor consumo.

En zonas comunes del edificio y que constituyen vías de evacuación, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en las dependencias que se ilumina por dichas líneas, conforme a lo establecido en la instrucción ITC-BT 28 en su Art 4.d.

Todos los cuadros, y en especial los de planta, irán dotados de cerradura para evitar la manipulación de los mismos por parte del personal no autorizado.

2.2. COMPAÑÍA SUMINISTRADORA.

La compañía suministradora de energía eléctrica es Iberdrola con domicilio en la Calle Claudio Coello 53, Madrid.

2.3. TENSION DE ALIMENTACION.

La tensión de suministro será en baja tensión a 50 Hz y 400 V de tensión trifásica. La tensión de utilización para alumbrado y tomas de corriente de usos varios será de 50 Hz y 230 V de tensión monofásica.

2.4. TIPOS DE SUMINISTRO.

2.4.1. Descripción de los Tipos de Suministro.

Se considera el artículo 10 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en el que se definen los siguientes tipos de suministro:

a) Suministro Normal. Es aquel contratado por el abonado con una sola empresa distribuidora por la totalidad de la potencia contratada y con un solo punto de entrega de la energía.

b) Suministros Complementarios o de Seguridad. Son aquellos que a efectos de seguridad y continuidad de suministro complementan a un suministro normal.

b.1) Suministro de Socorro. Es aquel que garantiza una potencia minima equivalente al 15% del total contratado para el suministro normal.

b.2) Suministro de Reserva. Es aquel que garantiza una potencia minima equivalente al 25% del total contratado para el suministro normal.

b.3) Suministro Duplicado. Es aquel que garantiza una potencia minima equivalente al 50% del total contratado para el suministro normal.

c) Suministro de Emergencia y Señalización. Es aquel que mediante equipos autónomos de alumbrado garantiza una iluminación minima de las rutas de evacuación en caso de interrupción en la continuidad del suministro normal o bien cuando el valor de esta descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

2.4.2. Tipos de Suministro Aplicados.

Debido al tipo de edificio y su uso, este dispondrá de los tipos de suministro que le son de aplicación considerando la ITC-BT-28 “Instalaciones en locales de pública concurrencia” que establece los tipos de suministro necesarios para la actividad que nos ocupa, el cual pertenece al grupo de locales de reunión, trabajo y usos sanitarios. Estos suministros son:

a) Suministro Normal. En nuestro caso este suministro estará formado por la alimentación proporcionada por la compañía eléctrica y como método de ahorro energético se apoyara en los sistemas de cogeneración y energía solar fotovoltaica.

b) Suministros Complementarios o de Seguridad: No resulta necesario ningún tipo de suministro complementario para esta instalación dadas sus características de actividad y que su ocupación es menor a las 300 personas.

c) Suministro de Emergencia y Señalización. Estará formado por los equipos autónomos de alumbrado de emergencia necesarios, según se puede ver en los planos adjuntos.

2.5. ALUMBRADO.

2.5.1. Alumbrado General.

Tal y como se contempla en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en su instrucción ITC-BT 28 se ha establecido un reparto de alumbrado, de las zonas comunes y en todas aquellas dependencias en las que se estime una afluencia de público importante, en tres fases

La elección y colocación de las luminarias para el alumbrado de esta residencia ha sido considerado en base al cálculo del nivel de iluminación. La iluminación varía de entre 50 y 500 lux según el uso de las dependencias y lo recomendado para este tipo de edificios en el Código Técnico de la Edificación. Su ubicación queda reflejada en los planos adjuntos.

La potencia activa se multiplicara por 1,8 para compensar la carga debida a sus elementos asociados, a sus corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases; el factor de potencia será igual o mayor a 0,9; la mayor caída de tensión será de 3%.

Para el alumbrado interior se ha dispuesto de luminarias de diversas potencias y formas, según sus necesidades, siendo estancas las utilizadas para los cuartos de instalaciones, cocina, lavandería y garaje.

Para el alumbrado exterior se dispone de luminarias exteriores de brazo y de poste para la iluminación de los terrenos circundantes al edificio según lo establece la ITC-BT 09 del REBT de modo que queden suficientemente iluminada toda zona de tránsito.

Los conductores del alumbrado exterior serán como mínimo de 6 mm² de sección; la tensión del aislamiento será 0,6/1 KV; en los tramos enterrados el diámetro de los tubos será de 60 mm como mínimo.

2.5.2. Alumbrado de Emergencia.

El alumbrado de emergencia entrará automáticamente en funcionamiento en caso de falta de energía de red o bien cuando el valor de esta descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

Esta iluminación tiene un triple objeto:

- a) Mantener una luz de socorro independiente con un nivel mínimo de luz.
- b) Señalizar las salidas de evacuación.
- c) Todo ello para conseguir la evacuación fácil y segura del público hacia el exterior del local.

El alumbrado de señalización tiene como misión iluminar permanentemente la situación de puertas, pasillos y salidas de las distintas dependencias durante el tiempo que permanezca público en el local.

Este alumbrado se conseguirá por medio de equipos autónomos autorrecargables con lámparas fluorescentes que al menos faciliten un nivel medio de 5 lux en el plano útil o 1 lux en el plano de suelo y tengan una autonomía mínima de una hora, disponiendo de batería, de forma tal que siempre se mantendrán en su máxima capacidad. La relación entre la iluminancia máxima y mínima en el eje de los principales pasos ha de ser menor de 40. La ubicación de dichos equipos se refleja en los planos adjuntos.

Estos equipos deberán disponer del correspondiente certificado emitido por Laboratorio Oficial en el que se indique su adaptación a las normas UNE-EN 60598-2-22 y UNE 20392 o UNE 20062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes respectivamente.

Haremos el estudio de una de las dependencias como ejemplo del método utilizado. Este estudio bien podría valer para cualquiera de los cálculos de iluminación en el resto de dependencias y para otras necesidades lumínicas en el resto del edificio.

Partimos de los siguientes datos para el auditorio:

- Nivel de iluminación necesario de $E = 5 \text{ lux}$.
- Superficie neta a considerar es de $S = 77 \text{ m}^2$.
- Se dispondrá de 3 equipos autónomos de tipo fluorescente de 8 W que facilitan un flujo luminoso de 300 lm.
- Teniendo en cuenta que las dimensiones de una de las dependencias rectangular son de $a * b = 11 \times 7 \text{ m}$, y la altura del techo donde van adosados al plano del suelo es de $h = 3 \text{ m}$:

Con los datos anteriores obtenemos que el índice del local sea:

$$K = (a * b) / (h * (a + b)) = 1,51$$

El factor de utilización para los mencionados equipos dado el índice del local. K , es de $\eta = 0,58$.

Considerando un factor de mantenimiento $\delta = 0,80$, el flujo luminoso total necesario es:

$$\Phi = E * S / \delta * \eta = 829,74 \text{ lm}.$$

De acuerdo con esto y utilizando los equipos previstos, la iluminación media conseguida será:

$$Em = (300 * 3 * 0,58 * 0,80) / 77 = 5,42 \text{ lux} \rightarrow \text{Cifra superior a la mínima exigida, por lo que con 3 equipos se cumplen las exigencias lumínicas de seguridad necesarias.}$$

Con este criterio, teniendo en cuenta que la altura en toda la planta es uniforme, podemos hacer un reparto de equipos autónomos de emergencia en función de la superficie para el mismo nivel de iluminación.

2.6. FUERZA.

Según las necesidades de la actividad que nos ocupa en este edificio se ha de disponer de tomas de corriente para usos varios repartidas por todas las dependencias en las que se requiera.

Debido a sus propias necesidades los cuartos técnicos de instalaciones, estos dispondrán de su propio cuadro descrito en el proyecto específico de su instalación, ya sea calefacción fontanería, etc. Sabemos que en las instalaciones en dichos cuartos técnicos habrá las siguientes máquinas de consumo:

- Una máquina de refrigeración, de potencia de frío 544 KW y de potencia eléctrica 220 KW.
- Dos bombas de circulación de calefacción, de potencia eléctrica 1660 W, presión manométrica 1,2 bar y caudal $20 \text{ m}^3 / \text{h}$.
- Una bomba de producción del circuito de la instalación termosolar, de potencia eléctrica 500 W, presión manométrica 0,6 bar y caudal $12 \text{ m}^3 / \text{h}$.
- Una bomba de producción de ACS, de potencia eléctrica 160 W, presión manométrica 0,4 bar y caudal $5,8 \text{ m}^3 / \text{h}$.
- Una bomba de recirculación de ACS, de potencia eléctrica 100 W, presión manométrica 0,3 bar y caudal $4,9 \text{ m}^3 / \text{h}$.

- Dos bombas de presión para fontanería, de potencia eléctrica 1.500 W, presión manométrica 1,8 bar y caudal 12 m³ / h.
- Una bomba de presión contra incendios, de potencia eléctrica 1.500 W, presión manométrica 1,8 bar y caudal 12 m³ / h.
- Un equipo de vacío, de potencia eléctrica 3.200 W, presión manométrica 7 mbar y caudal 6.600 m³ / h.
- Tres ascensores tipo NTE-ITA-3, de carga 630 Kg, capacidad 8 personas, potencia eléctrica 11.500 W y velocidad 1 m / s.
- Un montacamillas tipo NTE-ITA-10, de carga 1.800 Kg, capacidad 24 personas, potencia eléctrica 53.000 W y velocidad 1,6 m / s.
- Un aparato de oxígeno, de potencia eléctrica 4.800 W.

El edificio además contará con otras instalaciones de consumo, tales como cocina, lavandería, etc. Se prevé que habrá los siguientes equipos:

- Un extractor de aire de la campana, de potencia eléctrica 2.000 W.
- Un baño maría, de potencia eléctrica 2.500 W.
- Una freidora, de potencia eléctrica 4.000 W.
- Un lavavajillas, de potencia eléctrica 10.000 W.
- Un horno, de potencia eléctrica 12.500 W.
- Una mesa caliente, de potencia eléctrica 3.500 W.
- Dos planchas, de potencia eléctrica 5.000 W.
- Un equipo frigorífico, de potencia eléctrica 10.000 W.
- Dos lavadoras, de potencia eléctrica 10.000 W.
- Dos secadoras, de potencia eléctrica 8.000 W.
- Dos maquinas de planchar, de potencia eléctrica 3.000 W.
- Un extractor de aire del garaje, de potencia eléctrica 1.500 W.
- Un motor de puerta del garaje, de potencia eléctrica 500 W.

2.7. PREVISION DE CARGAS.

Realizado un estudio previo de las necesidades de la actividad del edificio y haciendo una distribución por cada uno de los cuadros diseñados, quedan fijadas las siguientes cargas objeto de este proyecto.

<u>PLANTA SOTANO</u>				
DESCRIPCION	POTENCIA UNITARIA (W)	UNIDADES	COEFICIENTE DE CORRECCION	POTENCIA INSTALADA (W)
Luminaria Downlight	1x13	51	1.8	1.193,40
Luminaria Empotrada Circular	1x60	-	1.8	-
Luminaria Empotrada Cuadrada	4x14	16	1.8	1.612,80
Luminaria Empotrada Rectangular	2x36	25	1.8	3.240,00
Luminaria Estanca	2x36	34	1.8	4.406,40
Luminaria Exterior	1x100	9	1.8	1.620,00
Equipo Autónomo de Alumbrado de Emergencia	1x8	64	1.8	921,60
Toma de corriente	1x300	97	1	29.100,00
TOTAL	-	-	-	42.094,20

<u>PLANTA BAJA</u>				
DESCRIPCION	POTENCIA UNITARIA (W)	UNIDADES	COEFICIENTE DE CORRECCION	POTENCIA INSTALADA (W)
Luminaria Downlight	1x13	67	1.8	1.567,80
Luminaria Empotrada Circular	1x60	15	1.8	1.620,00
Luminaria Empotrada Cuadrada	4x14	11	1.8	1.108,80
Luminaria Empotrada Rectangular	2x36	25	1.8	3.240,00
Luminaria Estanca	2x36	-	1.8	-
Luminaria Exterior	1x100	13	1.8	2.340,00
Equipo Autónomo de Alumbrado de Emergencia	1x8	46	1.8	662,40
Toma de corriente	1x300	111	1	33.300,00
TOTAL	-	-	-	43.839,00

<u>PLANTA PRIMERA</u>				
DESCRIPCION	POTENCIA UNITARIA (W)	UNIDADES	COEFICIENTE DE CORRECCION	POTENCIA INSTALADA (W)
Luminaria Downlight	1x13	61	1.8	1.427,40
Luminaria Empotrada Circular	1x60	23	1.8	2.484,00
Luminaria Empotrada Cuadrada	4x14	18	1.8	1.814,40
Luminaria Empotrada Rectangular	2x36	12	1.8	1.555,20
Luminaria Estanca	2x36	-	1.8	-
Luminaria Exterior	1x100	-	1.8	-
Equipo Autónomo de Alumbrado de Emergencia	1x8	32	1.8	460,80
Toma de corriente	1x300	137	1	41.100,00
TOTAL	-	-	-	48.841,80

<u>PLANTA SEGUNDA</u>				
DESCRIPCION	POTENCIA UNITARIA (W)	UNIDADES	COEFICIENTE DE CORRECCION	POTENCIA INSTALADA (W)
Luminaria Downlight	1x13	61	1.8	1.427,40
Luminaria Empotrada Circular	1x60	23	1.8	2.484,00
Luminaria Empotrada Cuadrada	4x14	18	1.8	1.814,40
Luminaria Empotrada Rectangular	2x36	12	1.8	1.555,20
Luminaria Estanda	2x36	-	1.8	-
Luminaria Exterior	1x100	-	1.8	-
Equipo Autónomo de Alumbrado de Emergencia	1x8	32	1.8	460,80
Toma de corriente	1x300	137	1	41.100,00
TOTAL	-	-	-	48.841,80

<u>PLANTA TERCERA</u>				
DESCRIPCION	POTENCIA UNITARIA (W)	UNIDADES	COEFICIENTE DE CORRECCION	POTENCIA INSTALADA (W)
Luminaria Downlight	1x13	63	1.8	1.474,20
Luminaria Empotrada Circular	1x60	26	1.8	2.808,00
Luminaria Empotrada Cuadrada	4x14	18	1.8	1.814,40
Luminaria Empotrada Rectangular	2x36	-	1.8	-
Luminaria Estanda	2x36	-	1.8	-
Luminaria Exterior	1x100	-	1.8	-
Equipo Autónomo de Alumbrado de Emergencia	1x8	23	1.8	331,20
Toma de corriente	1x300	129	1	38.700,00
TOTAL	-	-	-	45.127,80

PLANTA DE CUBIERTA

DESCRIPCION	POTENCIA UNITARIA (W)	UNIDADES	COEFICIENTE DE CORRECCION	POTENCIA INSTALADA (W)
Luminaria Downlight	1x13	9	1.8	210,60
Luminaria Empotrada Circular	1x60	-	1.8	-
Luminaria Empotrada Cuadrada	4x14	-	1.8	-
Luminaria Empotrada Rectangular	2x36	-	1.8	-
Luminaria Estanca	2x36	-	1.8	-
Luminaria Exterior	1x100	-	1.8	-
Equipo Autónomo de Alumbrado de Emergencia	1x8	4	1.8	57,60
Toma de corriente	1x300	6	1	1.800,00
TOTAL	-	-	-	2.068,20

INSTALACIONES DE FUERZA

DESCRIPCION	POTENCIA UNITARIA (W)	UNIDADES	COEFICIENTE DE CORRECCION	POTENCIA INSTALADA (W)
<u>Climatización</u>	-	-	-	-
Maquina de Refrigeración	220.000	1	1	220.000,00
<u>Sala de Calderas</u>	-	-	-	-
Bomba para la Instalación de Calefacción	1.660	2	1,5	4.800,00
Bombas para los Circuitos de Producción y Distribución ACS	500	1	1,5	750,00
	160	1	1,5	240,00
	100	1	1,5	150,00
<u>Grupos de Presión</u>	-	-	-	-
Bomba de Presión para Fontanería	1.500	2	1,5	4.500,00
Bomba de Presión contra Incendios	1.500	1	1,5	2.250,00
Equipo de Vacío	3.200	1	1	3.200,00
<u>Ascensores</u>	-	-	-	-

Ascensor ITA3 1 m/s	11.500	3	1,5	51.750,00
Montacamillas 1,6 m/s	53.000	1	1,5	79.500,00
<u>Cocina:</u>	-	-	-	-
Extractor de aire de la Campana	2.000	1	1,5	3.000,00
Baño María	2.500	1	1	2.500,00
Freidora	4.000	1	1	4.000,00
Lavavajillas	10.000	1	1	10.000,00
Horno	12.500	1	1	12.500,00
Mesa Caliente	3.500	1	1	3.500,00
Equipo Frigorífico	5.000	1	1,5	7.500,00
Plancha	10.000	2	1	20.000,00
<u>Lavandería:</u>	-	-	-	-
Lavadora	10.000	2	1,5	30.000,00
Secadora	8.000	2	1,5	24.000,00
Maquina de Planchar	3.000	2	1	6.000,00

<u>Garaje:</u>	-	-	-	-
Extractor de Aire	1.500	1	1,5	2.250,00
Motor de Puerta	500	1	1,5	750,00
<u>Cuarto de A.Oxigeno</u>	-	-	-	-
Aparato de Oxigeno	4.800	1	1	4.800,00
TOTAL	-	-	-	497.940,00

<u>RESUMEN</u>	
DESCRIPCION	POTENCIA INSTALADA (W)
PLANTA SOTANO	42.094,20
PLANTA BAJA	43.839,00
PLANTA PRIMERA	48.841,80
PLANTA SEGUNDA	48.841,80
PLANTA TERCERA	45.127,80
PLANTA DE CUBIERTA	2.068,20
INSTALACIONES DE FUERZA	497.940,00
TOTAL EDIFICIO	728.752,80

<u>POTENCIA DE CONSUMO</u>		
POTENCIA INSTALADA (KW)	COEFICIENTE SIMULTANEIDAD	POTENCIA A CONTRATAR (KW)
728,75	0,70	510,13

2.8. EFICIENCIA ENERGETICA.

Por su trascendencia, el Código Técnico de la Edificación (CTE) establece en el DB-HE (Ahorro de energía) y en el DB-HE-5 (Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica).la obligatoriedad de contar con instalaciones con un mínimo de aprovechamiento de energías renovables. Por ese motivo este edificio cuenta con diversos sistemas para reducir el consumo de la energía convencional.

Como mejora en la eficiencia energética del sistema a instalar, de acuerdo a la norma del CTE antes mencionada se dispondrá de un sistema de cogeneración y de otro de fotovoltaica que complementaran el suministro eléctrico normal de modo que se reduzca el gasto en energía primaria en el origen de producción.

La potencia demandada no se mantiene fija a lo largo del día ni del año. Siendo en consumo sustancialmente distinto en invierno que en verano. Estas diferencias en el consumo son de gran importancia y son la base de la aplicación de los siguientes sistemas de ahorro energético.

En verano se estima una demanda de consumo eléctrico aproximada de unos 506,84 KW y en invierno de unos 356.2 KW. Estas estimaciones están vinculadas principalmente al uso de los servicios de calefacción y climatización del edificio. Se dispondrá de sendas maquinas de cogeneración de 19 y 70 KW de producción eléctrica, de las cuales la de menor potencia funcionara durante todo el año por estar vinculada al Agua Caliente Sanitaria (ACS) y la de mayor potencia únicamente durante el invierno por estar vinculada a la calefacción. Por otra parte, para el aprovechamiento de la radiación solar se dispone de una planta de producción de energía solar fotovoltaica de 100 KWp que tiene su mejor rendimiento en verano.

Esto explica que el mayor ahorro en energía convencional se produce en verano cuando se aprovecha más la radiación solar para la obtención de un suministro eléctrico independiente y ecológico, siendo en conjunto un ahorro sustancial en el consumo energético anual.

Se ha dispuesto el alumbrado, de tal modo que también repercuta en un mayor ahorro energético, situando los circuitos de apagado y encendido en paralelo a las ventanas y accesos de luz, contando además con reguladores lumínicos en los circuitos de todas las dependencias en las que sea posible, excepto en las habitaciones y en los lugares controlados por detectores de movimiento y luminosidad, e interruptores crepusculares.

Los pasillos y zonas de paso estarán controlados por detectores de movimiento y luminosidad integrados en un solo aparato. Para las zonas de entrada en el exterior de la recepción se instalarán interruptores crepusculares de exterior noche/día.

Se tendrán en cuenta las disposiciones generales y específicas contempladas en el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior conforme a las cuales el régimen de funcionamiento de la instalación de alumbrado exterior se realizará mediante relojes astronómicos.

Todas estas consideraciones quedan reflejadas en la colocación del alumbrado en las distintas dependencias tal y como se muestra en los planos adjuntos, siendo de referencia para la elección de estos equipos el “Anexo: Documentación de Equipos”.

Con estas medidas se aumentará notablemente el porcentaje de ahorro energético exigido por la norma.

2.9. CAIDAS DE TENSION.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización sea menor del 4,5% de la tensión nominal para el alumbrado y del 6,5% para los demás usos. En este caso, por disponer de un centro de transformación propio, el origen de la instalación está a la salida del transformador.

El reparto de estas caídas de tensión se realizará de la siguiente manera:

- La línea desde el transformador al cuadro general se calculará para una caída de tensión máxima de 0,5%.

- Las líneas que salen del cuadro general y van a los cuadros de planta se calcularán para una caída de tensión máxima del 1%.

- Las líneas que salen de los cuadros de planta, o líneas receptoras, que van a los puntos de consumo se calcularán para una caída de tensión máxima del 3% en alumbrado y del 5% en fuerza.

2.10. LINEA DE DISTRIBUCIÓN.

La acometida de la red ordinaria de suministro normal se realizará a partir del centro de transformación de uso privado que posee SERVICIOS SANITARIOS Y SOCIALES DOMELGAR, S.L. en su propia parcela.

Se realizará a base de una línea de cable de cobre RZ1-K (AS) 0,6/1 KV de 3x500 mm² para las fases y uno de 1x240 mm² para el neutro, protegida por un seccionador con fusibles calibrados de 1000 A, dicha línea llegará hasta el cuadro general de mando y protección con una longitud de 5 m e irá alojada en canalización de 180 mm, debidamente protegida y señalizada. La medida de consumo se efectuará en media tensión.

El suministro de energía es unificado, la misma acometida se utilizara tanto para el suministro de fuerza como para el de alumbrado, siendo las características del suministro eléctrico:

- Corriente trifásica con neutro a cuatro hilos: 3x400/230 V (3F+N).
- Frecuencia de la red: 50 Hz.

2.11. LINEAS DE ENLACE.

2.11.1. Línea General de Alimentación.

En este caso no existe como tal una línea general de alimentación dado que el contador estará situado antes del transformador para la medida en media tensión del suministro eléctrico.

2.11.2. Líneas de Derivación Individual.

En aplicación de la ITC-BT 28 los cables serán no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducidos. Estas características las cumplen los cables descritos en la norma UNE 21123 parte 4 ó 5 y en particular, los clasificados como no propagadores de llama, según la norma UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1. Se instalarán cables libres de halógenos con la designación RZ1-K (AS) 0,6/1 KV y sección, tal y como se representa en el esquema unificar.

Los tubos, canales y bandejas para conducción de cables pueden estar fabricados en PVC u otros materiales. siempre y cuando cumplan con la característica de no ser propagadores de llama.

En caso de proximidad de las canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia minima de 3 cm.

En el caso de que las canalizaciones próximas sean de fluidos calientes se mantendrán alejados la distancia necesaria para que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como conducciones de vapor, gas o agua, a menos que se tomen las medidas necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

2.12. CUADROS ELECTRICOS.

El cuadro general de mando y protección se colocará en un recinto anexo al centro de transformación. De este cuadro saldrán las líneas de alimentación a los cuadros de distribución de cada planta.

Los cuadros de cada planta se instalarán en lugares donde no tenga acceso el público, en lugares controlados por el personal, donde no exista peligro acusado de incendio o de pánico. Irán protegidos por envolventes equipadas con cerraduras de seguridad y cumplirán con la norma UNE-EN 50298.

El cuadro de distribución de la planta sótano se colocará en un cuarto dispuesto a tal fin. y los cuadros del resto de plantas en sus respectivas recepciones.

Los cuadros estarán situados según se detalla en los planos, y dispondrán de dispositivos generales de mando y protección omnipolares y de dispositivos de corte adecuados para cada una de las líneas de alimentación directa a receptores o cuadros, tal y como esta representado en los esquemas unificares.

2.13. INSTALACION INTERIOR.

Como regla general las características de la instalación estarán de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20460-3. Adicionalmente deberá aplicarse la prescripción correspondiente a locales de pública concurrencia.

La determinación de las características de la instalación depende de varios criterios que se deben de tener en cuenta con el objeto de elegir las medidas de protección mas adecuadas en cada caso para garantizar la seguridad, así como para efectuar una adecuada elección de los materiales eléctricos a instalar, utilizando los siguientes criterios:

- a) La utilización prevista de la instalación, su estructura y tipo de sistema de distribución utilizado.
- b) Las influencias externas a las que este sometida la instalación.
- c) Compatibilidad de los materiales eléctricos con otros materiales, servicios y con la fuente de alimentación.
- d) Facilidad de mantenimiento

La sección de los conductores se determinara en función de la caída de tensión máxima admisible y la intensidad máxima admisible en carga permanente, de acuerdo con la ITC-BT 19. El criterio seguido para el cableado y canalización de estos circuitos es el establecido en el apartado 2.10.2, y en la caída de tensión correspondiente según los criterios establecidos en el apartado 2.8 de esta misma memoria. Todo ello queda reflejado en los planos y esquemas unificares.

2.14. PROTECCIONES.

2.14.1. Toma de Tierra.

Con el fin de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar en un momento determinado las masas metálicas y de asegurar la actuación de las protecciones, así como eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado, se realizará la conexión a tierra de los mismos.

Para ello, el edificio dispondrá de una red de tierra formada por conductores desnudos de cobre y electrodos que formarán una malla unida a la base de la estructura del edificio para garantizar una resistencia de tierra tal que no puedan existir tensiones de contacto superiores a 24 V.

La sección de los conductores de tierra será conforme a la ITC-BT 18 Art 3.2. Por tanto, en cumplimiento de este precepto se utilizara conductor de cobre desnudo de 35 mm².

Como el edificio dispone de pararrayos la resistencia a tierra no puede ser superior a 10 Ohm.

En conductores enterrados horizontalmente la resistencia de la red de tierra es función de la resistividad del terreno y de la longitud de disipación:

$$R = 2 * \rho / L$$

R → Resistencia en Ohm.

P → Resistividad del terreno en Ohm x m.

L → Longitud de la zanja ocupada por el conductor de puesta a tierra en m.

Utilizando conducto desnudo de 35 mm² y considerando un terreno similar al calcáreo de 400 Ohm x m y para un máximo de 10 Ohm de resistencia, necesitamos al menos una longitud de:

$L = 2 * \rho / R = 2 * 400 / 10 = 80 \text{ m} \rightarrow$ Longitud mínima de conductor enterrado.

Como la red de tierra se realiza en base al perímetro del edificio, que tiene una longitud de unos 160 m, queda garantizado el mínimo necesario para la red de tierra.

2.14.2. Conductor de Protección.

La instalación dispondrá de conductores de protección para unir eléctricamente las masas con la red de tierra y así asegurar la protección contra contactos indirectos.

La sección de este conductor será conforme a lo establecido en la ITC-BT 18 Art 3.4 y en la ITC-BT 19 Art 2.3.

La sección del conductor de protección, S_p , será la misma que la sección del conductor de la fase, S , con un mínimo de 2.5 mm^2 , y hasta 16 mm^2 ($S_p=S$); para fases de 20, 25 y 35 mm^2 será de 16 mm^2 ($S_p=16$); y para las fases mayores de 35 mm^2 el conductor de protección será la mitad de la sección de la fase ($S_p=S/2$).

2.14.3. Protección contra Sobrecargas y Cortocircuitos.

Consideramos el origen del cortocircuito en el cuadro de mando y protección de la instalación interior y tomamos el defecto fase-tierra como el más desfavorable hasta el cuadro general de mando y protección, suponiendo despreciable la inductancia de los cables.

Según lo dispuesto en la ITC-BT 17 y la ITC-BT 22 los interruptores generales automáticos han de ser de corte omnipolar y tener un adecuado poder de corte de la intensidad de cortocircuito.

$$I_{cc} = (0,8 * U) / R$$

I_{cc} → Intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado.

U → Tensión de alimentación fase-neutro (230 V).

R → Resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación.

$$R = \rho * L / S$$

ρ → Resistividad del conductor. Para el cobre es 0,018. Ohm x mm² / m.

L → Longitud entre el punto considerado y la alimentación.

S → Sección de los cables del circuito correspondiente.

El calibre o intensidad nominal de trabajo será la correspondiente a la sección del circuito que protege. Todo esto está reflejado en los esquemas unifcarios y quedará justificado en el apartado “3. Cálculos Justificativos”.

2.14.4. Protecciones contra Sobretensiones.

Los dispositivos y materiales de protección contra sobretensiones deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

De acuerdo a las disposiciones en las normas aplicadas, se considera que los grados de sobretensiones que afectaran a los equipos utilizados en esta instalación son los de las categorías I, II y III. Estas sobretensiones son debidas a la influencia de la descarga lejana del rayo, conmutaciones de la red, efectos inductivos, capacitivos, defectos de red, etc.

Según lo anteriormente mencionado las tensiones soportadas a impulsos por los equipos y materiales han de ser mayores de 1,5 KV para la categoría I, de 2,5 KV para la categoría II y de 4 KV para la categoría III.

Según el punto 3 de la ITC-BT 23, las protecciones contra sobretensiones se consideran obligatorias en caso de sobretensiones no permanentes y en situación controlada, pero no son obligatorias en situación natural.

Se entiende “situación natural” cuando la alimentación al edificio se realiza mediante una red subterránea, como es nuestro caso. Será suficiente con disponer de una red de tierra a la que conectar las instalaciones.

2.14.5. Protecciones contra Contactos Directos e Indirectos.

Las protecciones aplicadas consistirán en la toma de las medidas necesarias destinadas a proteger a las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.

Los medios a utilizar para la protección contra contactos directos vienen expuestos y definidos en la norma UNE 20460-4-41, y son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes sensibles.
- Protección por medio de barras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial.

La protección contra los contactos indirectos se consigue mediante la aplicación de las siguientes medidas:

- Protección por corte automático de la alimentación.
- Protección por aislamiento equivalente.
- Protección en emplazamientos no conductores.
- Protección mediante conexiones equipotenciales no conectadas a tierra.
- Protección por separación eléctrica.

En este caso las protecciones se harán mediante aislamiento y cubierta protectora de los conductores, y colocación de interruptores diferenciales de 30 mA y 300 mA de derivación a tierra, tal t como se puede ver en los esquemas unifilares.

3. CALCULOS JUSTIFICATIVOS.

1. CÁLCULO DE LAS LINEAS DE DERIVACION Y CIRCUITOS.

Basándonos en lo expuesto anteriormente, Se determinará mediante el empleo de las fórmulas siguientes, las intensidades en origen de cada uno de los circuitos y las caídas de tensión producidas en los mismos, en función de sus longitudes y de las secciones de los conductores.

En el cálculo de las secciones, se ha tenido en cuenta el empleo de la instrucción ITC-BT 19, del actual Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

$$I = P / (U_o * \cos \varphi) \quad (1) \quad I = P / (\sqrt{3} * U * \cos \varphi) \quad (2)$$

Expresiones válidas para los circuitos monofásicos (1) y trifásicos (2).

Siendo utilizados los siguientes datos:

$I \rightarrow$ Intensidad de fase, en A.

$U_o \rightarrow$ Tensión entre fase y Neutro, en V.

$U \rightarrow$ Tensión entre fases, en V.

$\cos \varphi \rightarrow$ Factor de potencia en el circuito.

$P \rightarrow$ Potencia en W.

$L \rightarrow$ Longitud del conductor

Las caídas de tensión, en cada caso, serán las que correspondan a la aplicación de la siguiente expresión:

$$u = (2 * \rho * I * L * \cos \varphi) / S \quad (3) \quad u = \sqrt{3} * (2 * \rho * I * L * \cos \varphi) / S \quad (4)$$

Expresiones válidas para los circuitos monofásicos (3) y trifásicos (4).

Siendo utilizados los siguientes datos:

$\rho \rightarrow$ Coeficiente de resistividad del Cu a 20° C = 0,018 ohm \times mm²/m.

$S \rightarrow$ Sección de la fase activa, en mm².

$u \rightarrow$ Caída de Tensión.

2. CALCULO DE LA CAIDA MAXIMA DE TENSION.

La caída máxima de tensión viene dada respectivamente, en fuerza y alumbrado, por las expresiones:

$$U_f = U_d + U_{c.f.}$$

$$U_a = U_d + U_{c.a.}$$

En las que:

$U_f \rightarrow$ Máxima caída de tensión en fuerza.

$U_a \rightarrow$ Máxima caída de tensión en alumbrado.

$U_d \rightarrow$ Caída de tensión en la derivación individual.

$U_{c.f.} \rightarrow$ Caída de tensión en el circuito más desfavorable de fuerza.

$U_{c.a.} \rightarrow$ Caída de tensión en el circuito más desfavorable de alumbrado.

Los valores obtenidos en las caídas de tensión, deberán ser inferiores a los máximos admisibles, según el REBT: 5 % en los circuitos de fuerza y 3 % en los circuitos de alumbrado.

De la aplicación de todo lo anterior, se obtiene los siguientes CUADROS
RESUMEN DEL CALCULO DE CIRCUITOS:

CÁLCULO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

LAS SECCIONES CALCULADAS SON LAS MAS DESFAVORABLES. SECCIONES MAYORES CON LA MISMA PROTECCION TAMBIEN SON ADMISIBLES

Circuito	Tipo	Potencia P (W)	Tensión de servicio U (V)	Factor de potencia Cosj	Intensidad nominal I (A)	Longitud L (m)	Sección de cálculo		Sección a instalar S (mm²)	Caída de tensión parcial e (%)	Intensidad admissible 40 °C I (A)	Factor correccion	Intensidad admissible 40 °C I (A)	Intensidad del automático I (A)	Diámetro Exterior tubo f (mm)	Tipo de conductor (aislamiento)	Nº Cond. y naturaleza	UNE 20460 05-523: 2004	
							Por caída de tensión Se (mm²)	Por intensidad admissible Si (mm²)											
LINEAS DE DISTRIBUCION_TRIFASICA_0,5%							LINEA DE DISTRIBUCION 0,5%												
							INSTALACION AEREA												
ACOMETIDA	IV	622.800	400	0,90	1000,00	35	486,56	500	500	0,49	1140	0,9	1026	1000	Admisible	Canal	RZ1- 0,6/1 KV	3XLPE+T	T.52-C11
LINEAS DE DERIVACION INDIVIDUAL DE CUADRO GENERAL DE PROTECCION A CUADRO DE PLANTA_TRIFASICA_1%																			
A CP.Sotano	IV	498.240	400	0,90	800,00	71	394,81	400	400	0,99	987	0,9	888,3	800	Admisible	Bandeja	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C 11
A CP.Baja	IV	77.850	400	0,90	125,00	40	34,75	35	35	0,99	160	0,9	144	125	Admisible	Bandeja	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C 11
A CP.Primera	IV	77.850	400	0,90	125,00	40	34,75	35	35	0,99	160	0,9	144	125	Admisible	Bandeja	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C 11
A CP.Segunda	IV	77.850	400	0,90	125,00	57	49,53	35	50	0,99	197	0,9	177,3	125	Admisible	Bandeja	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C 11
A CP.Tercera	IV	62.280	400	0,90	100,00	50	34,75	25	35	0,99	160	0,9	144	100	Admisible	Bandeja	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C 11
LINEAS RECEPTORAS DE CUADRO DE PLANTA A RECEPTORES_ALUMBRADO INTERIOR_MONOFASICA_3%																			
A Puntos de Luz	II	2.300	230	1,00	10,00	48	2,48	1,5	2,5	2,98	21	0,8	16,8	10	Admisible	M20	RZ1- 0,6/1 KV	2xXLPE	T.52-C20
LINEAS RECEPTORAS DE CUADRO DE PLANTA A RECEPTORES_ALUMBRADO EXTERIOR_TRIFASICA 3%																			
A Farolas	IV	6.920	400	1,00	10,00	233	6,00	1,5	6	3,00	44	0,8	35,2	10	Admisible	M60	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C20
LINEAS RECEPTORAS DE CUADRO DE PLANTA A RECEPTORES_TOMAS DE CORRIENTE_MONOFASICA_5%																			
A Enchufes	II	3.680	230	1,00	16,00	50	2,48	2,5	2,5	4,97	29	0,8	23,2	16	Admisible	M20	RZ1- 0,6/1 KV	2xXLPE	T.52-C20

LINEAS SECUNDARIAS DE CUADRO DE PLANTA A CUADROS SECUNDARIOS_TRIFASICA_1%

A CS.C.A.Oxigeno	IV	6.228	400	0,90	10,00	21	1,46	1,5	1,5	0,97	18	0,9	16,2	10
A CS.Ascensores	IV	19.930	400	0,90	32,00	71	15,79	6	16	0,99	80	0,9	72	32
A CS.Montacamillas	IV	77.850	400	0,90	125,00	57	49,53	35	50	0,99	159	0,9	143,1	125
A CS. S.Calderas	IV	9.965	400	0,90	16,00	22	2,45	2,5	2,5	0,98	25	0,9	22,5	16
A CS.G.Presion	IV	9.965	400	0,90	16,00	36	4,00	4	4	1,00	34	0,9	30,6	16
A CS.Climatizacion	IV	249.120	400	0,90	400,00	86	239,11	240	240	1,00	455	0,9	409,5	400
A CS.Capilla	IV	9.965	400	0,90	16,00	22	2,45	2,5	2,5	0,98	25	0,9	22,5	16
A CS.Tanatorio	IV	9.965	400	0,90	16,00	36	4,00	2,5	4	1,00	34	0,9	30,6	16
A CS.Rehabilitacio	IV	9.965	400	0,90	16,00	22	2,45	2,5	2,5	0,98	25	0,9	22,5	16
A CS.Garaje	IV	9.965	400	0,90	16,00	36	4,00	2,5	4	1,00	34	0,9	30,6	16
A CS.Lavanderia	IV	39.236	400	0,90	63,00	36	15,76	16	16	0,99	80	0,9	72	16
A CS.Cocina	IV	24.912	400	0,90	40,00	35	9,73	10	10	0,97	60	0,9	54	40
A CS.Auditorio	IV	9.965	400	0,90	16,00	22	2,45	2,5	2,5	0,98	25	0,9	22,5	16
A CS.Comedor	IV	9.965	400	0,90	16,00	22	2,45	2,5	2,5	0,98	25	0,9	22,5	16
A CS.Sala de Estar	IV	9.965	400	0,90	16,00	22	2,45	2,5	2,5	0,98	25	0,9	22,5	16
A CS.Habitaciones	IV	9.965	400	0,90	16,00	36	4,00	2,5	4	1,00	34	0,9	30,6	16

Admisible	Bandeja	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C20
Admisible	Bandeja	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C20
Admisible	Bandeja	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C20
Admisible	Bandeja	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C20
Admisible	Bandeja	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C20
Admisible	Bandeja	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C20
Admisible	Bandeja	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C20
Admisible	Bandeja	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C20
Admisible	Bandeja	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C20
Admisible	Bandeja	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C20
Admisible	Bandeja	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C20
Admisible	Bandeja	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C20
Admisible	Bandeja	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C20
Admisible	Bandeja	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C20

LINEAS RECEPTORAS DE CUADRO SECUNDARIO A RECEPTORES ALUMBRADO_MONOFASICA_2%

A Puntos de Luz	II	2.300	230	1,00	10,00	19	1,48	1,5	1,5	1,97	18	0,8	14,4	10
-----------------	----	-------	-----	------	-------	----	------	-----	-----	------	----	-----	------	----

Admisible	M16	RZ1- 0,6/1 KV	2xXLPE	T.52-C20
-----------	-----	---------------	--------	----------

LINEAS RECEPTORAS DE CUADRO SECUNDARIO A RECEPTORES TOMAS DE CORRIENTE_MONOFASICA_4%

A Enchufes	II	3.680	230	1,00	16,00	40	2,48	2,5	2,5	3,98	25	0,8	20	16
------------	----	-------	-----	------	-------	----	------	-----	-----	------	----	-----	----	----

Admisible	M20	RZ1- 0,6/1 KV	2xXLPE	T.52-C20
-----------	-----	---------------	--------	----------

LINEAS RECEPTORAS DE CUADRO SECUNDARIO A RECEPTORES FUERZA_MONOFASICA_4%

A Ventilacion	II	2.070	230	0,90	10,00	43	1,50	1,5	1,5	4,01	18	0,8	14,4	10
A Motor Puerta	II	2.070	230	0,90	10,00	43	1,50	1,5	1,5	4,01	18	0,8	14,4	10
A Baño Maria	II	2.300	230	1,00	10,00	38	1,48	1,5	1,5	3,94	18	0,8	14,4	10
A Estractor	II	2.070	230	0,90	10,00	43	1,50	1,5	1,5	4,01	18	0,8	14,4	10

Admisible	M16	RZ1- 0,6/1 KV	2xXLPE	T.52-C20
Admisible	M16	RZ1- 0,6/1 KV	2xXLPE	T.52-C20
Admisible	M16	RZ1- 0,6/1 KV	2xXLPE	T.52-C20
Admisible	M16	RZ1- 0,6/1 KV	2xXLPE	T.52-C20

LINEAS RECEPTORAS_DE CUADRO SECUNDARIO A RECEPTORES_FUERZA_TRIFASICA_4%

A Lavadoras	IV	15.570	400	0,90	25,00	138	6,00	6	6	4,00	44	0,9	39,6	25
A Secadora	IV	12.456	400	0,90	20,00	115	4,00	4	4	4,00	34	0,9	30,6	20
A M.Plachar	IV	6.228	400	0,90	10,00	86	1,49	1,5	1,5	3,99	18	0,9	16,2	10
A Plancha	IV	9.965	400	0,90	16,00	90	2,50	2,5	2,5	4,00	25	0,9	22,5	16
A Equipo Frigorifico	IV	9.965	400	0,90	16,00	90	2,50	2,5	2,5	4,00	25	0,9	22,5	16
A Mesa Caliente	IV	6.228	400	0,90	10,00	86	1,49	1,5	1,5	3,99	18	0,9	16,2	10
A Horno	IV	12.456	400	0,90	20,00	115	4,00	4	4	4,00	34	0,9	30,6	20
A Lavavajillas	IV	9.965	400	0,90	16,00	90	2,50	2,5	2,5	4,00	25	0,9	22,5	16
A Freidora	IV	6.228	400	0,90	10,00	86	1,49	1,5	1,5	3,99	18	0,9	16,2	10

Admisible	M25	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C 20
Admisible	M25	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C 20
Admisible	M20	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C 20
Admisible	M20	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C 20
Admisible	M20	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C 20
Admisible	M20	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C 20
Admisible	M25	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C 20
Admisible	M20	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C 20
Admisible	M20	RZ1- 0,6/1 KV	3xXLPE	T.52-C 20

3. CALCULO DE LA INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO.

Consideramos el punto de cortocircuito donde se emplaza el cuadro general con los dispositivos de mando y protección y el valor de R será la suma de las resistencias de los conductores entre la caja de protección y el punto considerado entre una fase y el neutro.

Cálculo de corrientes de cortocircuito.

$$R = \rho * 2 * L / S$$

Siendo los datos utilizados los siguientes:

R → Resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación.

ρ → Resistividad del cobre a 20 °C = 0,018 Ohm * mm² / m.

L → Longitud de la línea.

S → Sección de la línea.

Como referencia calcularemos el caso más desfavorable, el cual nos marcará la pauta a seguir. En este caso es la derivación individual al cuadro de planta sótano con una L = 50 m y una S = 400 mm².

$$R_{DI} = 0,018 * 2 * 50 / 400 = 0,0045 \Omega$$

$$R = R_{DI} = 0,0045 \Omega$$

Intensidad de cortocircuito máxima será:

$$I_{CC} = (0,8 * U) / R$$

Siendo los datos utilizados los siguientes:

I_{CC} = Intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado.

U = Tensión de alimentación entre fase y neutro

R = Resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación.

La máxima corriente de cortocircuito será:

$$I_{CC} = (0,8 * U) / R = 0,8 * (230 / 0,045) = 40,88 \text{ KA}$$

Los interruptores que conforman el cuadro general deberán disponer de un poder de corte de al menos una $I_{CC} = 50 \text{ KA} > 40,88 \text{ KA}$.

4. RESULTADOS OBTENIDOS.

Una vez expuestos los cálculos justificativos de líneas, circuitos, y de las caídas de tensión máximas que se han de producir, y comprobados que todos los valores son admisibles por estar de acuerdo con las prescripciones del actual Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, se considera que, como mínimo, las secciones a utilizar deben ser las indicadas anteriormente y detalladas en los planos y esquemas unifilares adjuntos.

4. CONCLUSION DEL PROYECTO.

De acuerdo a lo expuesto en los anteriores apartados de la Memoria de este Proyecto, a la que se adjuntaran Planos, Pliego de Condiciones, Estudio Básico de Seguridad y Salud y Presupuesto, se considera que todo ello dará una idea suficientemente clara de la instalación eléctrica a realizar.

Previos los tramites oportunos, se pretende que tanto la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid, como la Compañía Suministradora, tengan a bien dar la oportuna autorización para la realización de las obras y otorgar los Boletines Eléctricos correspondientes, quedando no obstante a disposición de los mismos para cuantas aclaraciones consideren oportunas.

Madrid, Octubre 2011.

El Ingeniero Técnico Industrial.

Rodrigo Muñoz García.

ANEXO: DOCUMENTACIÓN DE EQUIPOS.

En este anexo se proporcionara documentación de referencia sobre los equipos receptores utilizados en este proyecto.

DETECTOR DE MOVIMIENTO Y LUMINOSIDAD.



Descripción del producto

OccuSwitch DALI

Sensor y controlador combinados para el control de ocupación, luz natural y local. Puede controlar hasta 15 luminarias DALI. Fácil de instalar, prácticamente no necesita servicio. Con sensores de extensión (LRM8118) e interfaces de botón (LCU2070) opcionales. Hay disponibles cables Wieland independientes para una instalación fácil, rápida y sin complicaciones.

Beneficios

- Hasta un 55% de ahorro de energía y un buen coste total de propiedad
- Añade confort con control local
- Fácil de usar (se suministra listo para funcionar) pero también para adaptarse a aplicaciones o exigencias del usuario específicas

Características

- Control de ocupación y regulación de luz natural avanzados con algoritmos independientes de ventana y pasillo
- Pantalla retráctil que puede utilizarse para proteger zonas, como los pasillos, adyacentes a la zona controlada por OccuSwitch DALI
- Interfaz de botón para utilizar los interruptores de cable estándar
- El indicador de energía muestra el uso de energía relativo
- La versión BMS interactúa con casi todos los sistemas de gestión de edificios a través de la interfaz DALI

Aplicaciones

- OccuSwitch DALI ha sido diseñado para usos en oficinas, escuelas (inc. iluminación de pizarras) y otras aplicaciones similares, incluido salas de juntas pequeñas, vestíbulos y pasillos
- Está optimizado para montaje empotrado en techo y para alturas de montaje de entre 2,5 y 4 metros
- La caja de superficie también permite el montaje en superficie, con cableado empotrado o bien con conductos montados en superficie



Descripción del producto

LuxSense

LuxSense es una opción de regulación de la luz natural (DayLight Regulation, DLR) para luminarias equipadas con un balasto Philips HFR. El sensor mide la luz reflejada procedente de la superficie inferior. Regula la potencia de la lámpara cuando el nivel de luz excede el nivel de luz requerido definido por el punto establecido del sensor de luz LuxSense puede instalarse en la luminaria, ya sea acoplándola a la lámpara con un clip, o bien fijándola a la lama final de la óptica con una abrazadera LuxSense se suministra como un kit completo con un sensor y un clip de lámpara: LRL1220 TL-D para lámparas TLD y LRL1220 TL5 para lámparas T5


Beneficios

- Un sencillo dispositivo de regulación de luz natural que se acopla fácilmente a una luminaria de 1-10V
- Ofrece oportunidades de ahorro de energía cuando se instala cerca de las ventanas

Características

- LuxSense está conectado a la entrada de control de 1-10 V DC del balasto HFR
- LuxSense regula la luz hasta el nivel mínimo del balasto (3% para el balasto HFR de Philips)
- LuxSense está calibrado para su uso en situaciones de oficinas estándar con 600 lux instalados y 500 lux requeridos
- Si es necesario, LuxSense puede ajustarse manualmente con un diafragma giratorio que ajusta el punto establecido. La sensibilidad del sensor puede cambiarse dentro de un intervalo de 1/3 a 3
- El nuevo punto establecido puede copiarse para todas las luminarias LuxSense con condiciones similares de luz natural y reflejo
- LuxSense puede regular hasta 20 luminarias equipadas con balastos HFR de Philips

INTERRUPTOR CREPUSCULAR

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
1IC 7242	Interruptor crepuscular para montaje de superficie y/o en poste
	<p>Alimentación 230V c.a. 50/60Hz Montaje en exterior Salida con 1 contacto NA polarizado: 16(2)A/250Vc.a. Conexiones con cables hasta de 2.5 mm² Cable de cableado con cubierta de 4-9 mm de diámetro</p> <p>Trimmer de regulación del umbral de disparo de 2 a 200 Lux LED de indicación umbral Envolvente opalescente anti UV Grado de protección IP54 Dimensiones (ØAxPxH) Ø82 x 97 x 101</p>

LUMINARIA DOWNLIGHT.



Fugato Metálico para iluminación general

FBS290 1xPL-C/2P13W/840 IC C WH Z

FBS290 - 1 pc - MASTER PL-C 2 Pins - 13 W - Óptica de
alto brillo - Accesorio incluido por defecto

La gama Fugato de downlights fijos para la iluminación general está compuesta por Fugato Compact (corte 175 mm), Fugato Performance (corte 225 mm), Fugato Power (corte 275 mm) y Fugato Metálico (175 y 225 mm), todos ellos diseñados para un funcionamiento óptimo –tanto óptico como térmico– con lámparas fluorescentes compactas. Fugato Metálico está disponible en versiones empotradas de baja altura para lugares donde se dispone de poco espacio en el falso techo (sólo 100mm de alto) y versiones adosadas (altura de 195mm o 125mm). La versión brillante (C) cumple con la norma UGR19 (de conformidad con EN12464-1, $L_m < 1000 \text{ cd/m}^2$ a $\gamma > 65^\circ$) cuando se utiliza con la innovadora rejilla circular antideslumbramiento. Hay una amplia gama de accesorios disponibles para las versiones empotradas y adosadas del Fugato Metálico. La gama Fugato también incluye la luz descendente Fugato LED (corte 175 mm), que hace posible ahorrar hasta un 50% de energía con respecto a las soluciones con lámparas tradicionales CFL, sin que ello afecte la calidad de la luz. Su larga duración de 50.000 horas también la convierte en una auténtica solución de tipo "instálala y olvídate de ella".

Datos del producto

• Información general

Código de familia de producto	FBS290 [FBS290]
Número de lámparas	1 [1 pc]
Tipo de la lámpara	PL-C/2P [MASTER PL-C 2 Pins]
Potencia de lámpara	13 W [13 W]
Color de luz	840 [Blanco frío 840]
Kombi	K [Lámpara incluida]
Compensación	IC [Inductivo paralelo compensado]
Equipo	CONV [Convencional]
Sistema óptico	C [Óptica de alto brillo]
Cubierta óptica	No [-]
Alumbrado de emergencia	No [-]
Conexión	No [-]
Cable	No [-]
Clase de seguridad	CL I [Seguridad clase I]
Código IP	IP20 [Protegido contra los dedos]
Color	VVH [Blanco]
Film de protección	No [-]
Test del hilo incandescente	960/5 [960 °C, duración 5 s]
Protección contra inflamación	F [Adecuada para el montaje en superficies normalmente inflamables]
Accesorios (valor múltiple)	Z [Accesorio incluido por defecto]

Marcado CE
Marcado ENEC

Marcado CE [CE mark]
Marcado ENEC [ENEC mark]

• Datos Eléctricos

Tensión de red 230 V [230 V]

• Product Data

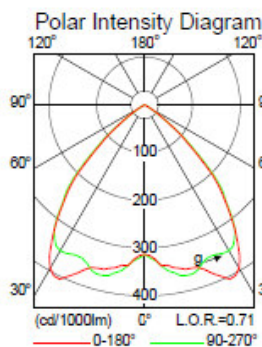
Código de pedido 263013 00
Código de producto 641814726301300
Nombre de Producto FBS290 1xPL-C/2P13W/840 IC C VVH Z
Nombre de pedido del producto FBS290 1xPL-C/2P13W/840 IC C PI VVH
Piezas por caja 0
Cajas por caja exterior 1
Código de barras de la caja exterior 6418147263013
Código logístico - 910813300102
Peso neto por pieza 1.280 kg



Datos fotométricos

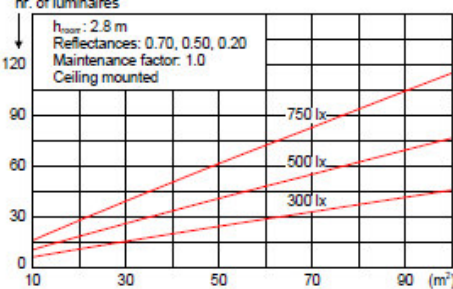
Fugato Metal FBS290 FBS290 1xPL-C/2P13W CONV C

1 x 900 lm



Light output ratio 0.71
Service upward 0.00
Service downward 0.71
CIE flux code 76 100 100 100 71
EN12464-1 65 deg, 1000 cd/m²
CIBSE: LG3 65 deg, 500 cd/m²

Quantity estimation diagram

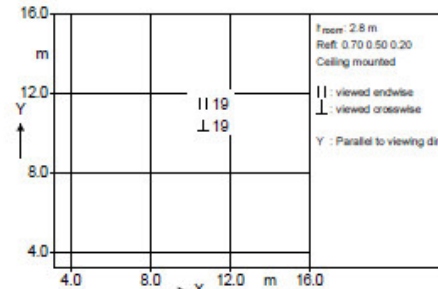


Utilisation factor table

Room Index k	Reflectances (%) for ceiling, walls and working plane (CIE)											
	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.30	0.00	0.00
0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.30	0.30	0.10	0.10	0.10	0.00	0.00
0.30	0.10	0.30	0.20	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00	0.00
0.60	0.47	0.45	0.47	0.45	0.44	0.41	0.40	0.38	0.40	0.38	0.37	0.37
0.80	0.55	0.51	0.54	0.52	0.51	0.47	0.47	0.44	0.46	0.44	0.43	0.43
1.00	0.61	0.56	0.60	0.58	0.56	0.52	0.52	0.49	0.51	0.49	0.48	0.48
1.25	0.66	0.60	0.65	0.62	0.60	0.57	0.58	0.54	0.56	0.54	0.53	0.53
1.50	0.70	0.63	0.68	0.65	0.63	0.60	0.59	0.57	0.59	0.57	0.56	0.56
2.00	0.75	0.67	0.74	0.70	0.67	0.65	0.64	0.62	0.63	0.62	0.60	0.60
2.50	0.79	0.70	0.77	0.73	0.69	0.67	0.66	0.65	0.65	0.64	0.63	0.63
3.00	0.81	0.71	0.79	0.75	0.71	0.69	0.68	0.67	0.67	0.66	0.65	0.65
4.00	0.84	0.73	0.82	0.76	0.72	0.71	0.70	0.69	0.69	0.68	0.66	0.66
5.00	0.86	0.73	0.83	0.78	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.69	0.67	0.67

Ceiling mounted

UGR diagram



Luminance Table

Plane	0.0	45.0	90.0
Cone			
45.0	12407	13894	13151
50.0	7512	8925	8107
55.0	3376	4418	3042
60.0	382	961	956
65.0	0	0	226
70.0	0	0	0
75.0	0	0	0
80.0	0	0	0
85.0	0	0	0
90.0	-	-	-

(cd/m²)

LVF9810300

2010-03-06

FBS290 1xPL-C/2P13W C

LUMINARIA EMPOTRADA CIRCULAR.



Rotaris TBS740

TBS740 TL5C60W/830 HFP O IP WH

TBS740 - MASTER TL5 Circular - 60 W - HF Actuador - Opal - Estándar

El rasgo visual que define a la gama de productos Rotaris, basada en la lámpara TL5 Circular, son sus círculos concéntricos. La pieza central de aluminio semibrillante está rodeada por un difusor opal o transparente, en cuyo interior se aloja una estructura prismática también dispuesta en círculos concéntricos. La óptica de alta reflectancia está fabricada igualmente de aluminio en acabado semibrillo. En la versión TBS740, el aro exterior de la luminaria hace cuerpo con la óptica y se integra en el techo, garantizando la coherencia visual de Rotaris en el espacio. El control del deslumbramiento se resuelve en todas las direcciones visuales gracias a la tecnología OLC (control omnidireccional de la luminancia). La gama Rotaris incluye una serie completa de luminarias para montaje adosado, empotrado y suspendido.

Datos del producto

• Información general

Código de familia de producto	TBS740 [TBS740]
Número de lámparas	1 [1 pc]
Tipo de la lámpara	TL5C [MASTER TL5 Circular]
Potencia de lámpara	60 W [60 W]
Color de luz	830 [Blanco cálido 830]
Kombi	K [Lámpara incluida]
Equipo	HFP [HF Actuador]
Cubierta óptica	O [Opal]
Alumbrado de emergencia	No [-]
Control de iluminación	No [-]
Fusible	No [-]
Clase de seguridad	CL1 [Seguridad clase I]
Código IP	IP20 [Protegido contra los dedos]
Código IK	IK02 [0.2 J Standard]
Montaje	No [-]
Placa de relleno	IP [Estándar]
Color	WH [Blanco]
Test del hilo incandescente	850/5 [850 °C, duración 5 s]
Protección contra inflamación	F [Adecuada para el montaje en superficies normalmente inflamables]
Dispositivo de seguridad	No [-]
Luminaria centro	No [-]

Marcado CE
Marcado ENEC

Marcado CE [CE mark]
Marcado ENEC [ENEC mark]

• Datos Eléctricos

Tensión de red 220-240 V [220 to 240 V]

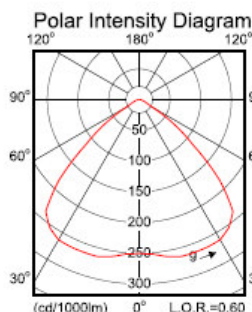
• Product Data

Código de pedido	634845 00
Código de producto	871155963484500
Nombre de Producto	TBS740 TL5C60W/830 HFP O IP WH
Nombre de pedido del producto	TBS740 1xTL5C60W/830 HFP O IP WH
Piezas por caja	0
Cajas por caja exterior	1
Código de barras de la caja exterior	8711559634845
Código logístico - 12NC	910501649303
Peso neto por pieza	3.300 kg



Rotaris TBS740 TBS740 1xTL5C60W HFP

1 x 5000 lm



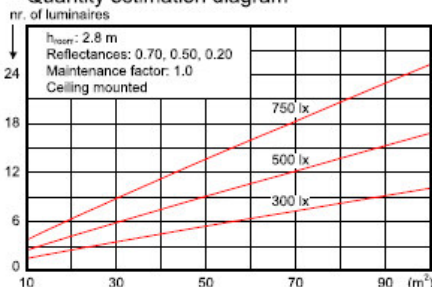
Light output ratio 0.60
Service upward 0.00
Service downward 0.60

CIE flux code 67 96 99 100 60

15
EN12464-1 65 deg, 1000 cd/m²
CIBSE: LG3 65 deg, 1000 cd/m²

LVW1342200

Quantity estimation diagram

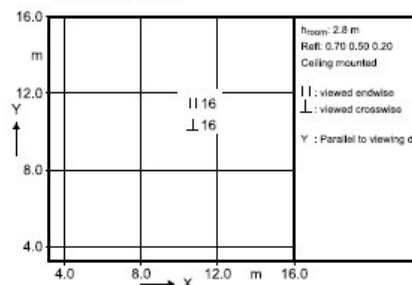


Utilisation factor table

Room Index k	Reflectances (%) for ceiling, walls and working plane (CIE)											
	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.30	0.00	0.00
0.60	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.30	0.00	0.00
0.80	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.30	0.00	0.00
1.00	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.30	0.00	0.00
1.25	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.30	0.00	0.00
1.50	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.30	0.00	0.00
2.00	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.30	0.00	0.00
2.50	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.30	0.00	0.00
3.00	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.30	0.00	0.00
4.00	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.30	0.00	0.00
5.00	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.30	0.00	0.00

Ceiling mounted

UGR diagram



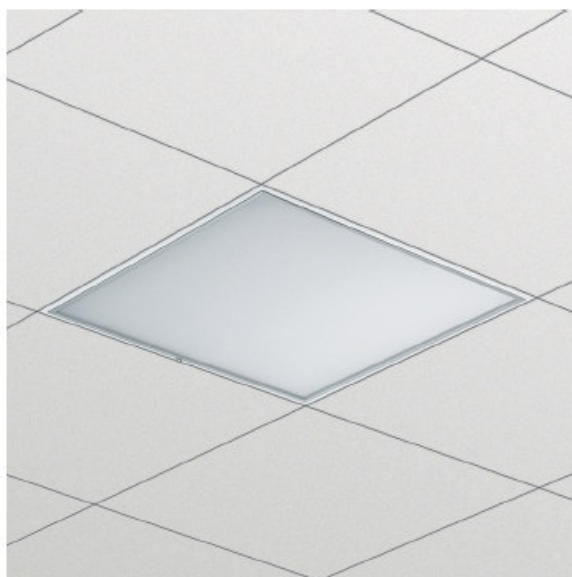
Luminance Table

Plane	0.0	45.0	90.0
Cone			
45.0	5472	5472	5472
50.0	3597	3597	3597
55.0	2313	2313	2313
60.0	874	874	874
65.0	555	555	555
70.0	441	441	441
75.0	349	349	349
80.0	289	289	289
85.0	192	192	192
90.0	0	0	0

(cd/m²)

2010-03-31

LUMINARIA EMPOTRADA CUADRADA.



SmartForm TBS461/471

TBS461 4x14W/830 HFP SQR AC-MLO PI

TBS461 - 4 pcs - 14 W - HF Actuador - Lentes de micro-óptica acrílica

Fiel reflejo del afán de Philips por la sencillez, SmartForm es una familia de luminarias modulares de gran versatilidad para el montaje empotrado. Disponibles en versiones cuadradas y rectangulares para lámparas MASTER TL5 y TL5 ECO, las luminarias SmartForm están diseñadas para adaptarse a una amplia gama de tipos de techo de modulación estándar (cuadrículas modulares de 600 mm) y techos de escayola. Además de incorporar las lámparas MASTER TL5 o TL5 ECO de bajo consumo y balasto electrónico, la familia SmartForm de luminarias empotrables también puede equiparse con controles de iluminación para la detección de presencia y la regulación en función de la luz natural (ActiLume) y para la regulación en función de la luz natural exclusivamente (Luxsense), lo que reduce aún más el coste total de propiedad. De esta manera, esta gama de luminarias Bandera Verde también reduce el consumo energético –W/m2 muy bajo– y la producción de CO2. Las luminarias SmartForm tipo "superficie de luz" TBS461/471 incorporan una óptica de microprismas (MLO) y presentan una superficie de luz homogénea con un nivel de luminosidad confortable. La carcasa de estas luminarias tiene una altura de 95 mm. La versión TBS471 ofrece la tecnología "Alumbrado Dinámico".

Datos del producto

• Información general

Código de familia de producto	TBS461 [TBS461]
Número de lámparas	4 [4 pcs]
Tipo de la lámpara	TL5 [TL5]
Potencia de lámpara	14 W [14 W]
Color de luz	830 [Blanco cálido 830]
Kombi	K [Lámpara incluida]
Equipo	HFP [HF Actuador]
Reflector superior	No [-]
Sistema óptico	No [-]
Elemento óptico	No [-]
Cubierta óptica	AC-MLO [Lentes de micro-óptica acrílica]
Alumbrado de emergencia	No [-]
Control de iluminación	No [-]
Conmutación independiente	No [-]
Cableado interno	STD [Standard]
Fusible	No [-]
Conexión	PI [Conector push-in]
Cable	No [-]
Clase de seguridad	CLI [Seguridad clase I]

Código IP	IP40 [Protegido contra cables]
Código IK	IK07 [2 J Reforzado]
Ventilación	No [-]
Placa de relleno	IP [Estándar]
Color	WH [Blanco]
Test del hilo incandescente	850/5 [850 °C, duración 5 s]
Protección contra inflamación	F [Adecuada para el montaje en superficies normalmente inflamables]
Dispositivo de seguridad	No [-]
Marcado CE	Marcado CE [CE mark]
Marcado ENEC	Marcado ENEC [ENEC mark]

• Datos Eléctricos

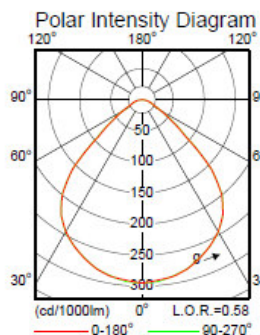
Tensión de red	220-240 V [220 to 240 V]
----------------	--------------------------

• Product Data

Código de pedido	006530 00
Código de producto	871150000653000
Nombre de Producto	TBS461 4x14W/830 HFP SQR AC-MLO PI
Nombre de pedido del producto	TBS461 4x14W/830 HFP SQR AC-MLO PI

SmartForm TBS460 TBS461 4x14W 4xTL5-14W HFP AC-MLO

4 x 1200 lm

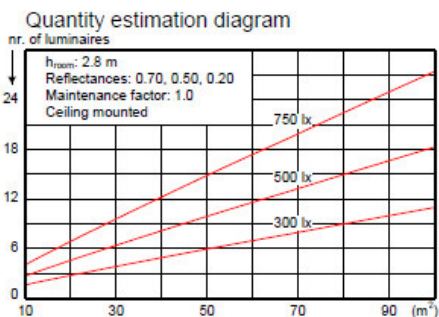


Light output ratio 0.58
Service upward 0.00
Service downward 0.58

CIE flux code 67 93 98 100 58

15
EN12464-1 65 deg, 1000 cd/m²
CIBSE: LG3 65 deg, 1000 cd/m²

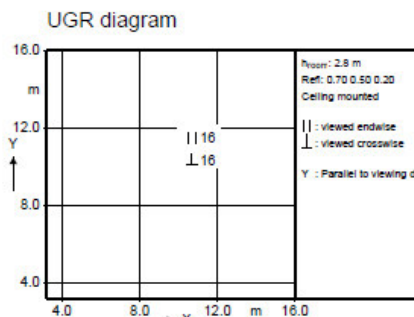
LVW1629300



Utilisation factor table

Room Index k	Reflectances (%) for ceiling, walls and working plane (CIE)											
	0.80 0.80	0.70 0.70	0.70 0.70	0.70 0.70	0.50 0.50	0.50 0.50	0.30 0.30	0.30 0.30	0.10 0.10	0.10 0.10	0.10 0.10	0.00 0.00
0.60	0.80 0.80	0.70 0.70	0.70 0.70	0.70 0.70	0.50 0.50	0.50 0.50	0.30 0.30	0.30 0.30	0.10 0.10	0.10 0.10	0.10 0.10	0.00 0.00
0.80	0.80 0.80	0.70 0.70	0.70 0.70	0.70 0.70	0.50 0.50	0.50 0.50	0.30 0.30	0.30 0.30	0.10 0.10	0.10 0.10	0.10 0.10	0.00 0.00
1.00	0.80 0.80	0.70 0.70	0.70 0.70	0.70 0.70	0.50 0.50	0.50 0.50	0.30 0.30	0.30 0.30	0.10 0.10	0.10 0.10	0.10 0.10	0.00 0.00
1.25	0.80 0.80	0.70 0.70	0.70 0.70	0.70 0.70	0.50 0.50	0.50 0.50	0.30 0.30	0.30 0.30	0.10 0.10	0.10 0.10	0.10 0.10	0.00 0.00
1.50	0.80 0.80	0.70 0.70	0.70 0.70	0.70 0.70	0.50 0.50	0.50 0.50	0.30 0.30	0.30 0.30	0.10 0.10	0.10 0.10	0.10 0.10	0.00 0.00
2.00	0.80 0.80	0.70 0.70	0.70 0.70	0.70 0.70	0.50 0.50	0.50 0.50	0.30 0.30	0.30 0.30	0.10 0.10	0.10 0.10	0.10 0.10	0.00 0.00
2.50	0.80 0.80	0.70 0.70	0.70 0.70	0.70 0.70	0.50 0.50	0.50 0.50	0.30 0.30	0.30 0.30	0.10 0.10	0.10 0.10	0.10 0.10	0.00 0.00
3.00	0.80 0.80	0.70 0.70	0.70 0.70	0.70 0.70	0.50 0.50	0.50 0.50	0.30 0.30	0.30 0.30	0.10 0.10	0.10 0.10	0.10 0.10	0.00 0.00
4.00	0.80 0.80	0.70 0.70	0.70 0.70	0.70 0.70	0.50 0.50	0.50 0.50	0.30 0.30	0.30 0.30	0.10 0.10	0.10 0.10	0.10 0.10	0.00 0.00
5.00	0.80 0.80	0.70 0.70	0.70 0.70	0.70 0.70	0.50 0.50	0.50 0.50	0.30 0.30	0.30 0.30	0.10 0.10	0.10 0.10	0.10 0.10	0.00 0.00

Ceiling mounted



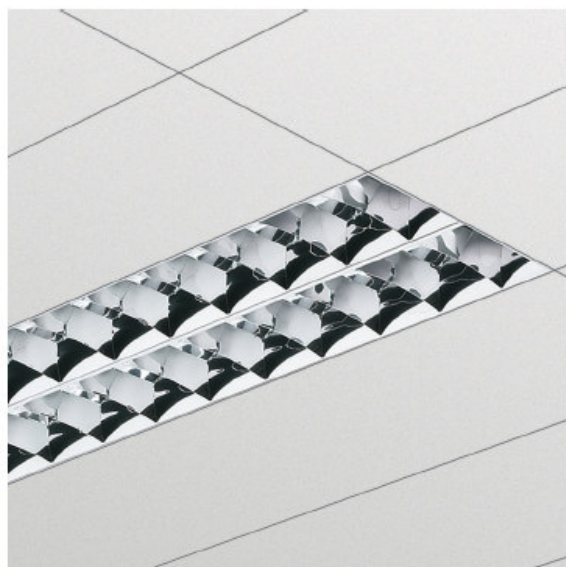
Luminance Table

Plane	0.0	45.0	90.0
Cone	0.0	0.0	0.0
45.0	3479	3506	3468
60.0	2164	2282	2253
75.0	1517	1653	1560
90.0	1060	1210	1032
105.0	760	742	764
120.0	707	748	716
135.0	711	675	711
150.0	677	744	694
165.0	599	665	626
180.0	-	-	-

(cd/m²)

2010-03-08

LUMINARIA EMPOTRADA RECTANGULAR.



Impala TBS160

TBS160 2xTL-D36W HFP C6-1000 PI

TBS160 - 2 pcs - MASTER TL-D - 36 W - HF Actuador -
Óptica alto brillo doble parabólica, límite 1000 cd

Impala TBS160 es una luminaria funcional de montaje empotrado para 2, 3 ó 4 lámparas fluorescentes TL-D. Dispone de una amplia variedad de ópticas, así como de un cierre prismático. La óptica se acopla a la carcasa por medio de unos clips que simplifican la instalación y el mantenimiento. Un sistema de conexión externo permite realizar la conexión eléctrica sin abrir la luminaria. La luminaria estándar se adapta a los techos de perfil visto y, con accesorios, a techos de perfil oculto y de escayola (solo para versiones cuadradas).

Datos del producto

• Información general

Código de familia de producto	TBS160 [TBS160]
Número de lámparas	2 [2 pcs]
Tipo de la lámpara	TL-D [MASTER TL-D]
Potencia de lámpara	36 W [36 W]
Kombi	No [-]
Compensación	No [-]
Equipo	HFP [HF Actuador]
Sistema óptico	C6-1000cd [Óptica alto brillo doble parabólica, límite 1000 cd]
Elemento óptico	No [-]
Cubierta óptico	No [-]
Alumbrado de emergencia	No [-]
Control de iluminación	No [-]
Conmutación independiente	No [-]
Fusible	No [-]
Conexión	PI [Conector push-in]
Cable	No [-]
Clase de seguridad	CLII [Seguridad clase II]
Código IP	IP20 [Protegido contra los dedos]
Código IK	IK07 [2 J Reforzado]
Test del hilo incandescente	960/5 [960 °C, duración 5 s]
Protección contra inflamación	F [Adecuada para el montaje en superficies normalmente inflamables]

Dispositivo de seguridad	No [-]
Versión de país	No [-]
Marcado CE	Marcado CE [CE mark]
Marcado ENEC	Marcado ENEC [ENEC mark]

• Datos Eléctricos

Tensión de red	220-240 V [220 to 240 V]
----------------	--------------------------

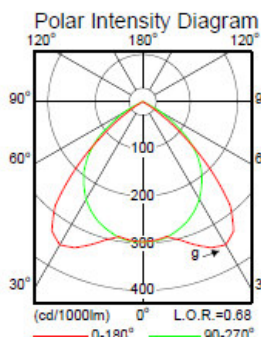
• Product Data

Código de pedido	574623 00
Código de producto	872790057462300
Nombre de Producto	TBS160 2xTL-D36W HFP C6-1000 PI
Nombre de pedido del producto	TBS160 2xTL-D36W HFP C6-1000 PI
Piezas por caja	0
Cajas por caja exterior	1
Código de barras de la caja exterior	8727900574623
Código logístico - 12NC	910503338718
Peso neto por pieza	3.040 kg



TBS160 Impala TBS160 2x36W 2xTL-D36W HFP C6-1000

2 x 3350 lm



Light output ratio 0.68
Service upward 0.00
Service downward 0.68

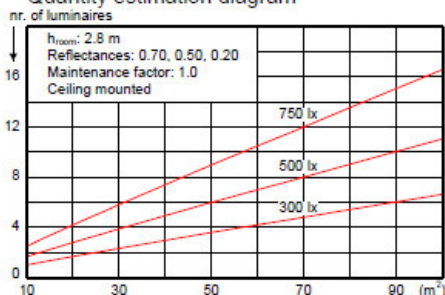
CIE flux code 66 98 100 100 68

17

EN12464-1 65 deg, 1000 cd/m²

CIBSE: LG3 65 deg, 1000 cd/m²

Quantity estimation diagram

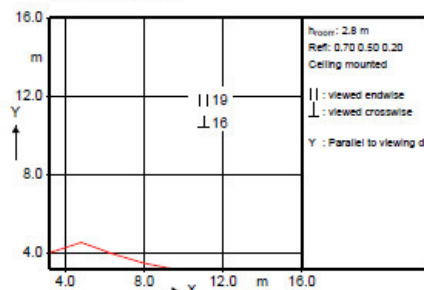


Utilisation factor table

Room Index k	Reflectances (%) for ceiling, walls and working plane (CIE)											
	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.30	0.00	0.00
0.60	0.40	0.38	0.39	0.39	0.38	0.33	0.33	0.30	0.30	0.30	0.29	0.29
0.80	0.48	0.45	0.47	0.46	0.45	0.41	0.40	0.37	0.40	0.37	0.36	0.36
1.00	0.54	0.50	0.53	0.52	0.50	0.46	0.46	0.43	0.45	0.43	0.42	0.42
1.25	0.60	0.55	0.59	0.57	0.55	0.51	0.51	0.48	0.50	0.48	0.47	0.47
1.50	0.64	0.58	0.63	0.60	0.58	0.55	0.54	0.52	0.53	0.51	0.50	0.50
2.00	0.70	0.63	0.69	0.65	0.62	0.60	0.59	0.57	0.58	0.56	0.55	0.55
2.50	0.74	0.65	0.72	0.68	0.65	0.62	0.62	0.60	0.61	0.59	0.58	0.58
3.00	0.76	0.67	0.74	0.70	0.66	0.64	0.63	0.62	0.62	0.61	0.60	0.60
4.00	0.79	0.68	0.77	0.72	0.68	0.66	0.65	0.64	0.64	0.63	0.62	0.62
5.00	0.81	0.69	0.78	0.73	0.69	0.67	0.66	0.65	0.65	0.64	0.63	0.63

Ceiling mounted

UGR diagram



Luminance Table

Plane	0.0	45.0	90.0
Cone			
45.0	6415	7679	5246
50.0	3893	6222	4619
55.0	1636	3867	3233
60.0	134	1698	2011
65.0	53	370	317
70.0	0	65	65
75.0	0	0	0
80.0	0	0	0
85.0	0	0	0
90.0	-	-	-

(cd/m²)

LVN8908100

2010-03-07

TBS160 2xTL-D36W HFP C6-1000

LUMINARIA ESTANCA.

Pacific TCW216

TCW216 2xTL-D36W HFP EL1 PI

TCW216 - 2 pcs - MASTER TL-D - 36 W - HF Actuador -
Alumbrado de emergencia 1 hora de duración



Datos del producto

• Información general

Código de familia de producto	TCW216 [TCW216]
Número de lámparas	2 [2 pcs]
Tipo de la lámpara	TL-D [MASTER TL-D]
Potencia de lámpara	36 W [36 W]
Compensación	No [-]
Equipo	HFP [HF Actuador]
Sistema óptico	No [-]
Alumbrado de emergencia	EL1 [Alumbrado de emergencia 1 hora de duración]
Cableado pasante	No [-]
Fusible	No [-]
Conexión	PI [Conector push-in]
Clase de seguridad	CL1 [Seguridad clase I]
Código IP	IP66 [Protegido contra penetración de polvo, protegido contra chorros de agua]
Código IK	IK08 [5] protegida contra vandalismo]
Clase de riesgo de explosión	No [-]
Listo para instalar	No [-]
Test del hilo incandescente	850/5 [850 °C, duración 5 s]
Protección contra inflamación	F [Adecuada para el montaje en superficies normalmente inflamables]

Versión de país
Marcado CE
Marcado ENEC

No [-]
Marcado CE [CE mark]
Marcado ENEC [ENEC mark]

• Datos Eléctricos

Tensión de red 230-240 V [230 to 240 V]

• Product Data

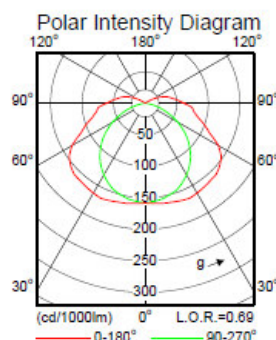
Código de pedido 293301 00
Código de producto 871155929330100
Nombre de Producto TCW216 2xTL-D36W HFP EL1 PI
Nombre de pedido del producto TCW216 2xTL-D36W HFP EL1 PI
Piezas por caja 0
Cajas por caja exterior 1
Código de barras de la caja exterior 8711559293301
Código logístico - 910402615918
12NC
Peso neto por pieza 3.130 kg



Datos fotométricos

TCW216 Pacific TCW216 2x36W 2xTL-D36W HFP

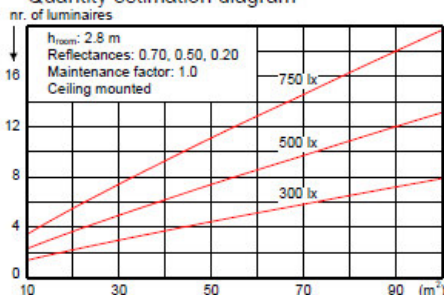
2 x 3350 lm



Light output ratio 0.69
Service upward 0.06
Service downward 0.63
CIE flux code 37 68 88 91 69

25

Quantity estimation diagram

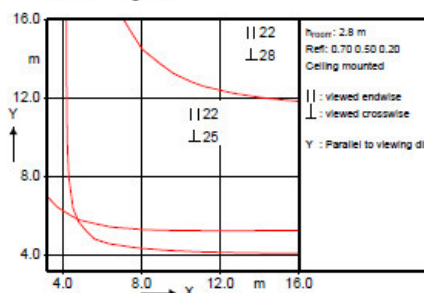


Utilisation factor table

Room Index k	Reflectances (%) for ceiling, walls and working plane (CIE)											
	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.30	0.10	0.00
0.80	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.30	0.30	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00
1.00	0.47	0.43	0.46	0.44	0.42	0.37	0.35	0.32	0.34	0.31	0.28	0.24
1.25	0.52	0.47	0.50	0.48	0.46	0.41	0.39	0.36	0.38	0.34	0.32	0.27
1.50	0.59	0.52	0.56	0.54	0.51	0.46	0.45	0.41	0.43	0.40	0.37	0.32
2.00	0.63	0.56	0.61	0.57	0.54	0.50	0.48	0.45	0.47	0.44	0.41	0.37
2.50	0.67	0.59	0.64	0.60	0.57	0.53	0.51	0.48	0.49	0.47	0.44	0.41
3.00	0.71	0.61	0.68	0.64	0.60	0.57	0.55	0.52	0.53	0.51	0.47	0.44
4.00	0.74	0.63	0.71	0.66	0.62	0.59	0.57	0.55	0.55	0.53	0.50	0.50
5.00												

Ceiling mounted

UGR diagram



Luminance Table

Plane	0.0	45.0	90.0
45.0	6460	5747	5041
50.0	6590	5935	4846
55.0	6709	5933	4525
60.0	6804	5991	4188
65.0	6899	5997	3825
70.0	6919	5174	3102
75.0	5968	5001	2315
80.0	6362	5086	1638
85.0	7387	5865	945
90.0	7924	6468	1205

(cd/m²)

LVN8816100

2010-03-08

TCW216 2xTL-D36W HFP

LUMINARIA EXTERIOR.

CitySoul

CGP430 CDO-TT100W K II FG GR SND 60S



CGP430 - MASTER City White CDO-TT - 100 W - Cristal plano - Cara de entrada para diámetro 60 mm

CitySoul es una familia de luminarias para alumbrado urbano que utiliza lámparas y equipos de última tecnología para ofrecer un excelente rendimiento óptico. El diseño clásico de CitySoul combina a la perfección con el entorno urbano de nuestro tiempo. La forma sencilla, plana y elipsoidal de la luminaria crea un elegante punto de luz. CitySoul destaca por su versatilidad. Admite la instalación lateral, suspendida o post-top, y dispone de accesorios para la regulación del haz y evitar la contaminación lumínica, lo que permite su integración en cualquier aplicación. Al incorporar tecnologías de alta eficiencia energética, CitySoul está catalogada como producto ecológico de Philips. Estos productos son al menos un 10% mejores que sus referentes en cuanto a eficiencia energética, fiabilidad de por vida y/o sustancias peligrosas, y ofrecen en general un mejor comportamiento medioambiental. CitySoul está disponible en dos tamaños, junto con una completa gama de columnas y brazos de diseño especial.

Datos del producto

• Información general

Código de gama de producto	CGP430 [CGP430]
Número de lámparas	1 [1 pc]
Código de gama de la lámpara	CDO-TT [MASTER City White CDO-TT]
Potencia de lámpara	100 W [100 W]
Kombipack	K [Lámpara incluida]
Equipo	CONV [Convencional]
Clase de seguridad	II [Seguridad clase II]
Código IP	IP65 [Protegido contra penetración de polvo, protegido contra chorros de agua]
Código IK	IK10 [20 J vandal-resistant]
Cubierta óptica	FG [Cristal plano]
Color	GR [Gris]
Arrancador	SND [Digital semi-parallel]
Control de iluminación	No [-]
Regulación de luz	No [-]
Fotocélula	No [-]
Marcado CE	CE [CE mark]

• Datos Eléctricos

Tensión de línea	230 V [230 V]
------------------	---------------

• Mecánico

Dispositivo de montaje	60S [Cara de entrada para diámetro 60 mm]
------------------------	---

• Product Data

Código de pedido	479064 00
Código de producto	871155947906400
Nombre de Producto	CGP430 CDO-TT100W K II FG GR SND 60S
Nombre de pedido del producto	CGP430 CDO-TT100W K II FG GR SND 60S
Piezas por caja	0
Cajas por caja exterior	1
Código de barras de la caja exterior	8711559479064
Código logístico - 12NC	910502208018
Peso neto por pieza	9.580 kg

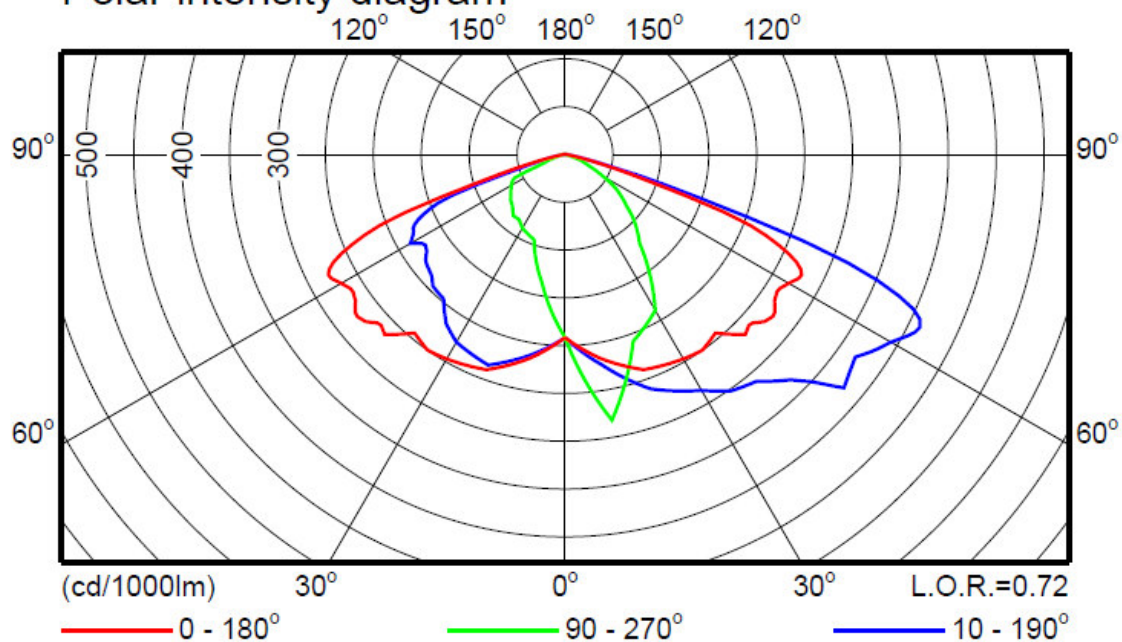


CGP430 CitySoul CGP430 FG 1xCDO-TT100W CONV OR P1X

L.O.R.=0.72

1 x 8800 lm

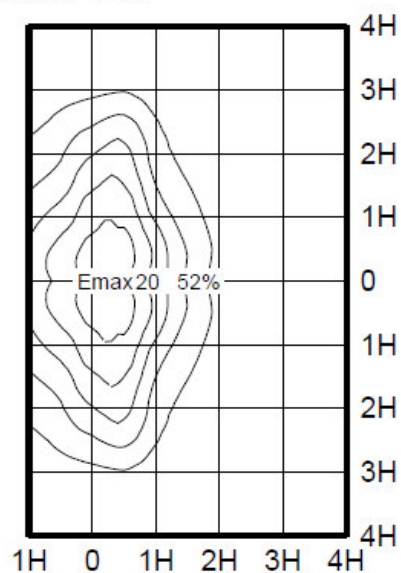
Polar intensity diagram



Horizontal Illuminance $\angle 0^\circ$

H	E _{max}
(m)	(lux)
3.0	251
3.5	185
4.0	141

M.F.=1.0



LVMA638100

2010-03-06

II. PLANOS.

***Ver planos adjuntos.**

III. PLIEGO DE CONDICIONES.

INDICE DEL PLIEGO DE **CONDICIONES**

1. OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES.

2. RESPONSABILIDADES DEL INSTALADOR.

3. EJECUCION Y MATERIALES DE LA INSTALACION.

3.1. LINEAS ELECTRICAS DE ALIMENTACION.

3.2. CUADROS ELECTRICOS DE MANDO Y PROTECCION.

3.3. CANALIZACION.

3.4. CONDUCTORES.

3.5. CAJAS Y MECANISMOS.

3.6. TOMA DE TIERRA.

4. MANTENIMIENTO DE LA INSTALACION.

1. OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES.

El presente Pliego de Condiciones tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden a la administración y a sus técnicos facultativos, al contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra, con arreglo a la legislación de contratación administrativa aplicable (texto de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y su Reglamento General) y en lo no previsto por la misma, a lo indicado en la Ley 38/1999, de 5 de Noviembre de Ordenación de la Edificación, a excepción de lo dispuesto sobre garantías de suscripción obligatoria.

El Pliego de Condiciones reúne todas las normas a seguir para la realización de las obras de que es objeto este proyecto. Las presentes prescripciones técnicas serán de obligada observación por el Contratista a quien se adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base para la adjudicación.

2. RESPONSABILIDADES DEL INSTALADOR.

El instalador es responsable de ejecutar correctamente el montaje de la instalación, siguiendo siempre las directrices y normas de la dirección facultativa, no pudiendo sin su autorización variar trazados, cambiar materiales o introducir modificaciones al proyecto y especialmente a este pliego de condiciones.

El instalador se hace responsable del proyecto, debiendo con anterioridad a la adjudicación, conocerlo. Además deberá ser fiel en el cumplimiento de las especificaciones que en él se hacen, hecho que expresará por escrito, entregando en la oferta un documento que lo recoja.

Manifestara expresamente que encuentra el proyecto correcto o no. En su defecto se entiende que el proyecto es conocido y ha sido debidamente estudiado y que lo encuentra completo, correcto y acorde a las normativas oficiales vigentes en toda su extensión.

En el caso de existir modificaciones en el número de elementos a instalar, estas serán tenidas en cuenta, tanto en defecto como en exceso, basándose en los precios unitarios presentados en la oferta, para el cálculo del importe definitivo de la instalación.

También será responsabilidad del instalador el ajuste y puesta en marcha de todas las instalaciones, tras haber realizado las pertinentes pruebas de recepción, y recibir el visto bueno de la dirección facultativa.

3. EJECUCION Y MATERIALES DE LA INSTALACION.

3.1. LINEAS ELECTRICAS DE ALIMENTACION.

La línea de derivación individual será totalmente independiente de las líneas a los diversos circuitos, no admitiéndose en un mismo tubo ni en cajas de paso o derivación líneas pertenecientes a distintos circuitos. No admitiéndose el empleo de un neutro común entre ellas.

En todos los casos, siempre que sea posible, las líneas discurrirán por lugares de uso común. Estarán constituidas por conductores aislados en el interior de bandejas metálicas o tubos de PVC discurriendo por el falso techo en la medida de lo posible.

3.2. CUADROS ELECTRICOS DE MANDO Y PROTECCION.

Se colocará el cuadro General en un cuarto dispuesto a tal fin al lado del centro de transformación fácilmente accesible solo al personal autorizado, será de material no inflamable y de grado de protección IP-40.

Los cuadros de planta se situaran en las recepciones correspondientes a cada planta, excepto en la planta sótano, en donde se ubicara en un cuarto dispuesto a tal fin, de forma que sean accesibles y fáciles de controlar por el personal autorizado. Serán de material no inflamable.

Los cuadros secundarios estarán colocados en las inmediaciones de su receptor de destino de forma que sean accesibles y fáciles para el personal autorizado. Serán de material no inflamable.

Desde el Cuadro General de Mando y Protección partirán las líneas de alimentación a los cuadros de planta, y de estos a los circuitos interiores, instalándose un sistema de protección general contra contactos indirectos a base de un interruptor diferencial de alta sensibilidad e interruptores automáticos magnetotérmicos omnipolares para la protección contra sobrecargas y cortocircuitos en los circuitos.

En el cuadro de distribución se dispondrá de bornes para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra.

3.3. CANALIZACIONES.

Las canalizaciones serán de tres tipos fundamentalmente.

- Bandejas metálicas.
- Tubos de PVC rígido, aislamiento de 450 V.
- Tubos de PVC corrugado, aislamiento de 450 V.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubo protector se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente las líneas paralelas a las verticales y horizontales.

- Los tubos se unirán entre si mediante accesorios adecuados.

- Las curvas practicadas en los tubos serán continuos y no se originaran reducciones de sección inadmisibles.

- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados estos y sus accesorios, disponiendo de los registros que se consideren necesarios.

- El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojara en los tubos después de colocarse estos.

- Las conexiones entre conductores se realizaran en el interior de cajas registro de dimensiones que permitan alojar holgadamente los conductores que deben contener.

- La profundidad de las cajas equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad, y 80 mm para el diámetro o lado interior.

- Para la unión de conductores empalmes o derivaciones se utilizaran bornes de conexión.

-Las canalizaciones admitirán un mínimo de dos conductores de igual sección, uno de ellos es identificado como conductor neutro y eventualmente un conductor de protección cuando sea necesario.

3.4. CONDUCTORES.

Los conductores activos serán unipolares de cobre electrolítico rígido y estarán aislados, como mínimo para la tensión de 750 Voltios, con aislamiento de polietileno reticulado. Las secciones serán adecuadas para cada servicio.

Las líneas de alimentación a cuadros de planta estarán constituidas por conductores unipolares y con una tensión nominal de aislamiento de 1.000 V.

Los conductores serán fácilmente identificables, especialmente los conductores neutro y de protección. El neutro se le identificará por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde - amarillo. Los conductores de fase en un sistema trifásico se identifican con los colores marrón, negro y gris. Para un sistema monofásico está prohibido el uso del color gris. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Los conductores de protección serán de cobre con el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán en la misma canalización de éstos. Los conductores de protección tendrán una sección igual a los conductores de fase siempre que ésta sea menor o igual a 16 mm^2 . Si es mayor se dispondrá una sección mínima de la mitad del conductor de fase pero con un mínimo de 16 mm^2 .

Cuando el conductor de protección se instale independientemente de la canalización que lleva los conductores activos, tiene no obstante que seguir el curso de la misma.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en que se derive, utilizando un borne de conexión de forma que permita la separación de cada circuito derivado del resto de la instalación.

La conexión de los conductos unipolares se realizará sobre el conductor de fase, en caso de circuitos con dos fases, sobre el conductor no identificado como conductor neutro.

3.5. CAJAS Y MECANISMOS.

Las cajas de derivación serán empotrables o de superficie tipo estanco y de material aislante y tapa del mismo material, ajustable con tornillos.

Los interruptores serán de corte omnipolar, con bases aislantes y bornes para la conexión de conductores y mecanismo de interrupción, soporte metálico de fijación con dispositivos de fijación a caja, mando accionable manualmente y placa de cierre aislante. Su intensidad nominal mínima será de 10 Amperios.

Las bases de enchufe serán empotradas en paramento o *en* interior de canal, constituidas por bases aislantes con bornes para la conexión de los conductores de fase, neutro y protección, dos alvéolos para enchufe de clavija y dos patillas laterales para contacto del conductor de protección. Soporte metálico con dispositivo de fijación y cierre aislante.

3.6. TOMA DE TIERRA.

Para evitar la formación de cargas estáticas, se dispondrá de un circuito de tierra, de resistencia menor a 10 Ohmio, conectado a todas las partes metálicas, aparellaje y carcasas metálicas de los receptores.

En esta instalación la toma de tierra se tomara del barraje correspondiente del Cuadro General. Su sección estará en consonancia con la de los conductores activos de la línea general de alimentación. Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente, en función de la sección de los conductores de fase de instalación.

Secciones de los conductores de fase de la instalación (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección (mm ²)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

La sección de los conductores de protección no será menor de 2,5 mm².

Los conductores de protección serán de cobre con el mismo aislamiento que los conductores activos y se instalarán por la misma canalización de éstos.

Los circuitos de tierra han de ser continuos eléctricamente, evitándose su seccionamiento mediante interruptores o fusibles, etc.

4. MANTENIMIENTO DE LA INSTALACION.

La propiedad recibirá a la finalización de las instalaciones, planos definitivos de dichas instalaciones y referencias del domicilio social de la Empresa Instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención del instalador autorizado o del Técnico Competente según corresponda.

Cada dos años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos indirectos así como sus intensidades nominales en relación con los conductores que protegen.

Para limpiezas o cambios de lámparas y cualquier otra manipulación en la instalación, se desconectará el pequeño interruptor automático correspondiente.

Cada cinco años se comprobará el aislamiento de la instalación interior entre conductor y tierra, y entre cada dos conductores, que no deberá ser menor de 500.000 Ohmios.

Cuando se realicen obras que pudiesen dar lugar al corte de los conductores, se comprobará la continuidad de las conexiones equipotenciales entre masas y elementos conductores, así como con el conductor de protección.

Cada año y en la época en la que el terreno este mas seco, se medirá la instalación de la tierra y se comprobará que no sobrepase el valor permitido.

Madrid, Octubre 2011.

El Ingeniero Técnico Industrial.

Rodrigo Muñoz García.

IV. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

INDICE DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1. OBJETO DEL ESTUDIO BASICO.

2. JUSTIFICACION.

3. RIESGOS EXISTENTES Y MEDIDAS DE PREVENCION.

3.1. RIESGOS EXISTES.

3.2. MEDIDAS DE PREVENCION.

3.2.1. Incorporadas a la propia instalación.

3.2.2. Medios de protección personal.

3.2.3. Trabajos sin tensión.

3.2.4. Otras.

4. CONCLUSION.

1. OBJETO DEL ESTUDIO BASICO.

El estudio básico tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables en la obra, conforme especifica el apartado 2 del artículo 6 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre. Igualmente se especifica que a tal efecto debe contemplar:

- ♦ La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias;
- ♦ La relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto);
- ♦ Las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

2. JUSTIFICACION.

Tras la publicación del citado Real Decreto todo proyecto de ejecución de obra, debe incluir un estudio de Seguridad y Salud, o en su caso, un estudio básico, como requisito necesario para el visado en el Colegio Oficial.

En el siguiente proyecto nos referiremos a un Estudio Básico, ya que la obra de ejecución no corresponde a ninguno de los supuestos siguientes:

- Presupuesto superior a 450.759 Euros.
- Duración de la obra superior a 30 días laborables, trabajando más de 20 empleados simultáneamente.
- La suma de los días de trabajo sea superior a 500.
- Se trate de obras en túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

3. RIESGOS EXISTENTES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN.

3.1. RIESGOS EXISTENTES.

En cuanto a los posibles riesgos que existen en la obra, así como en su prevención, se considerará el tipo de obra a realizar.

En este caso, según aparece en Memoria del Proyecto, se trata de una instalación eléctrica en un edificio reformado con el objeto de ser destinado a una Residencia de la Tercera Edad, realizándose la instalación en seis plantas en el interior del edificio.

Evaluando los riesgos potenciales que ofrece una instalación eléctrica de este tipo, destacamos como tales:

- Electrocutaciones (calambre, asfixia, fibrilación ventricular, etc.).
- Quemaduras (Calor radiante, salpicaduras de metal fundido, calor por contacto, fuegos de origen eléctrico)
- Cortes en manos.
- Atrapamiento de los dedos al introducir cables en los conductos.

3.2. MEDIDAS PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD.

Para la prevención de los riesgos anteriormente citados se tendrán en cuenta las siguientes medidas de prevención:

- Incorporadas a la propia instalación
- Medios de protección personal.
- Trabajos sin tensión.
- Otras.

3.2.1. Incorporadas a la propia instalación.

Tomando como punto de partida el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, así como el capítulo 4 de la norma UNE 20-460 (partes 4.41 y 4.43) las medidas que se deben adoptar para las protecciones son:

- 1) Contra los contactos directos.
- 2) Contra los contactos indirectos.
- 3) Contra sobreintensidades (quemaduras, incendios...).

Protección contra los contactos directos.

Podemos distinguir las siguientes protecciones:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medios de barreras o envolventes.
- Protección por interposición de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección por dispositivos de corriente diferencial residual.

Protección contra los contactos indirectos.

Podemos distinguir las siguientes protecciones:

- Protección por corte automático de la alimentación.
- Protección por empleo de materiales aislamiento.
- Protección por separación eléctrica.

Protección contra sobreintensidades.

Podemos distinguir las siguientes protecciones:

- Protección por corte automático de la alimentación a través de interruptores automáticos.

3.2.2. Medios de protección Personal.

Se pueden distinguir dos tipos distintos dentro de los medios de protección personal:

- 1) La ropa de trabajo.
- 2) Las herramientas.

La ropa de trabajo.

Podemos distinguir las siguientes protecciones:

- Protección del cuerpo. Se recomienda el empleo de prendas de ropa ajustada al cuerpo, que no coarte la libertad de movimientos, sin partes sueltas que pudieran engancharse en algún saliente. El trabajador no deberá portar elementos metálicos tales como pulseras, collares, cadenas, anillos, etc., por el riesgo de contacto eléctrico accidental que suponen. Esta ropa se complementará con cinturón de seguridad contra caídas o de sujeción.
- Protección de la cabeza. La utilización del casco de seguridad aislante es obligatorio para toda persona con riesgo de daños en curso de su trabajo.
- Protección de las manos. Se emplearán guantes aislantes, cuyas características se ajustarán a la tensión *de los equipos o instalaciones* en los cuales se realicen trabajos o maniobras. En baja tensión se utilizarán guantes de clase-I (basta 430V) y de clase-II (para 1.000V).

Las herramientas.

En este apartado se incluyen no solo las herramientas manuales utilizadas para realizar trabajos eléctricos de baja tensión, sino también otras como escaleras, plataformas, y equipos para puestas a tierra y las herramientas y máquinas portátiles.

a) Herramientas manuales. Se distinguen dos tipos:

- Herramientas aislantes: Deben estar aisladas en toda su masa excepto en la cabeza de trabajo.

- Herramientas aisladas: Son herramientas metálicas convencionales cubiertas de material aislante.

b) Herramientas portables eléctricas. Dado a su peligrosidad por el estrecho contacto entre el trabajador y la herramienta, estas herramientas deberán presentar un aislamiento doble, y su alimentación no deberá de exceder de 240 V.

3.2.3. Trabajos sin tensión.

Dadas las características de la obra, el trabajo se llevara a cabo sin tensión y solo en casos muy excepcionales se realizaran con tensión dado el elevado riesgo que conlleva.

3.2.4. Otras.

Otras medidas de aplicación para la prevención de los diferentes riesgos que pueden aparecer son:

- Señalización de las zonas de trabajo.
- Zonas de trabajo limpias, ordenadas y bien iluminadas.
- Instalaciones auxiliares de obra protegidas al paso de personas y maquinarias, para evitar deterioros de la cubierta aislante de los cables conductores.
- No se permitirá la utilización directa de los terminales de los conductores, como clavijas de toma de corriente.
- Los empalmes y conexiones se realizarán mediante elementos apropiados y debidamente aislados.

4. CONCLUSION.

Todos los medios de protección deben especificarse en cuanto a sus características y condiciones técnicas, así como las medidas necesarias para su correcto uso y mantenimiento, atendiendo tanto a la reglamentación vigente como a las normas de uso.

Durante la fase de ejecución de la obra, deben emplearse las señales y dispositivos de seguridad incluidas en el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril, siempre que en el análisis de los riesgos existentes, situaciones previsibles de emergencia y medidas preventivas adoptadas, hagan necesario:

- Llamar la atención a los trabajadores.
- Alertarlos de situaciones de emergencia.
- Facilitar localizaciones (evacuación o auxilios)
- Orientar en maniobras peligrosas.

Madrid, Octubre 2011.
El Ingeniero Técnico Industrial.

Rodrigo Muñoz García.

V. PRESUPUESTO.

INDICE DEL PRESUPUESTO

- 1. Línea de Distribución.**
- 2. Líneas de Derivación Individual.**
- 3. Líneas Secundarias.**
- 4. Líneas Receptoras.**
- 5. Toma de Tierra.**
- 6. Cuadros de Mando y Protección.**
- 7. Componentes del Alumbrado.**
- 8. Componentes Eléctricos.**
- 9. Resumen Económico.**

1, LINEA DE DISTRIBUCION.

CODIGO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
		LINEA DE DISTRIBUCION DE 3,5x500 mm2			
1.1	MI	Línea de Distribución (delimitada entre armario de acometida y cuadro general de protección), aislada, con cable RZ1-K (AS) 0,6/1KV de conductor de cobre, canalizado en canal abierto. Cumplirá la norma UNE-EN 21123 parte 4 ó 5. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	10	116,16 €	1.161,60 €
		TOTAL			1.161,60 €

2, LINEAS DE DERIVACION INDIVIDIAL.

CODIGO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
LINEA DE DERIVACION INDIVIDUAL DE 3,5x400 mm ²					
2.1	MI	Línea de derivación individual (delimitada entre cuadro general de protección y cuadro de planta), aislada, con cable RZ1-K (AS) 0,6/1 kV de conductor de cobre, canalizada en bandeja. Cumplirá la norma UNE 21123 parte 4 ó 5. Totalmente suministrada, instalada y en funcionamiento.	30	103,35 €	3.100,50 €
LINEA DE DERIVACION INDIVIDUAL DE 3,5x35 mm ²					
2.2	MI	Línea de derivación individual (delimitada ente cuadro general de protección y cuadro de planta), aislada, con cable RZ1-K (AS) 0,6/1 kV de conductor de cobre, canalizada en bandeja. Cumplirá la norma UNE 21123 parte 4 ó 5. Totalmente suministrada, instalada y en funcionamiento.	90	47,39 €	4.265,10 €
LINEA DE DERIVACION INDIVIDUAL DE 3,5x50 mm ²					
2.3	MI	Línea de derivación individual (delimitada entre cuadro general de protección y cuadro de planta), aislada, con cable RZ1-K (AS) 0,6/1 kV de conductor de cobre, canalizada en bandeja. Cumplirá la norma UNE 21123 parte 4 ó 5. Totalmente suministrada, instalada y en funcionamiento.	60	53,49 €	3.209,40 €
TOTAL					10.575,00 €

3, LINEAS SECUNDARIAS.

CODIGO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
LINEA SECUNDARIA DE 4x1,5 mm2					
3,1	MI	Línea secundaria (delimitada entre cuadro de planta y cuadro secundario), aislada, con cable RZ1-K (AS) 0,6/1 kV de conductor de cobre, canalizada en bandeja. Cumplirá con la norma UNE 21123 parte 4 ó 5. Totalmente suministrada, instalada y en funcionamiento.	15	16,53 €	247,95 €
LINEA SECUNDARIA DE 4x16 mm2					
3.2	MI	Línea secundaria (delimitada entre cuadro de planta y cuadro secundario), aislada, con cable RZ1-K (AS) 0,6/1 kV de conductor de cobre, canalizada en bandeja. Cumplirá con la norma UNE 21123 parte 4 ó 5. Totalmente suministrada, instalada y en funcionamiento.	90	41,27 €	3.714,30 €
LINEA SECUNDARIA DE 3,5x50 mm2					
3.3	MI	Línea secundaria (delimitada entre cuadro de planta y cuadro secundario), aislada, con cable RZ1-K (AS) 0,6/1 kV de conductor de cobre, canalizada en bandeja. Cumplirá con la norma UNE 21123 parte 4 ó 5. Totalmente suministrada, instalada y en funcionamiento.	30	53,49 €	1.604,70 €
LINEA SECUNDARIA DE 4x2,5 mm2					
3.4	MI	Línea secundaria (delimitada entre cuadro de planta y cuadro secundario), aislada, con cable RZ1-K (AS) 0,6/1 kV de conductor de cobre, canalizada en bandeja. Cumplirá con la norma UNE 21123 parte 4 ó 5. Totalmente suministrada, instalada y en funcionamiento.	180	21,63 €	3.893,40 €

LINEA SECUNDARIA DE 4x4 mm2

3.5	MI	Línea secundaria (delimitada entre cuadro de planta y cuadro secundario), aislada, con cable RZ1-K (AS) 0,6/1 kV de conductor de cobre, canalizada en bandeja. Cumplirá con la norma UNE 21123 parte 4 ó 5. Totalmente suministrada, instalada y en funcionamiento.	580	26,75 €	15.515,00 €
-----	----	---	-----	---------	-------------

LINEA SECUNDARIA DE 4x240 mm2

3.6	MI	Línea secundaria (delimitada entre cuadro de planta y cuadro secundario), aislada, con cable RZ1-K (AS) 0,6/1 kV de conductor de cobre, canalizada en bandeja. Cumplirá con la norma UNE 21123 parte 4 ó 5. Totalmente suministrada, instalada y en funcionamiento.	10	87,32 €	873,20 €
-----	----	---	----	---------	----------

LINEA SECUNDARIA DE 4x10 mm2

3.7	MI	Línea secundaria (delimitada entre cuadro de planta y cuadro secundario), aislada, con cable RZ1-K (AS) 0,6/1 kV de conductor de cobre, canalizada en bandeja. Cumplirá con la norma UNE 21123 parte 4 ó 5. Totalmente suministrada, instalada y en funcionamiento.	40	37,53 €	1.501,20 €
-----	----	---	----	---------	------------

TOTAL

27.349,75 €

4, LINEAS RECEPTORAS

CODIGO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
LINEA RECEPTORA DE 2x1,5 mm ²					
4,1	MI	Línea receptora (delimitada entre cuadro secundario y receptores), aislada, con cable RZ1-K (AS) 0,6/1 kV de conductor de cobre, canalizada en tubo empotrado con diámetro de 16 mm. Cumplirá con la norma UNE 21123 parte 4 ó 5. Totalmente suministrada, instalada y en funcionamiento.	1000	12,61 €	12.610,00 €
LINEA RECEPTORA DE 2x2,5 mm ²					
4,2	MI	Línea receptora (delimitada entre cuadro secundario y receptores), aislada, con cable RZ1-K (AS) 0,6/1 kV de conductor de cobre, canalizada en tubo empotrado con diámetro de 20 mm. Cumplirá con la norma UNE 21123 parte 4 ó 5. Totalmente suministrada, instalada y en funcionamiento.	1515	17,34 €	26.270,10 €
LINEA RECEPTORA DE 4x6 mm ² (ENT)					
4,3	MI	Línea receptora (delimitada entre cuadro secundario y receptores), aislada, con cable RZ1-K (AS) 0,6/1 kV de conductor de cobre, canalizada en tubo enterrado con diámetro de 60 mm. Cumplirá con la norma UNE 21123 parte 4 ó 5. Totalmente suministrada, instalada y en funcionamiento.	100	34,81 €	3.481,00 €
LINEA RECEPTORA DE 4x1,5 mm ²					
4,4	MI	Línea receptora (delimitada entre cuadro secundario y receptores), aislada, con cable RZ1-K (AS) 0,6/1 kV de conductor de cobre, canalizada en tubo empotrado con diámetro de 20 mm. Cumplirá con la norma UNE 21123 parte 4 ó 5. Totalmente suministrada, instalada y en funcionamiento.	150	16,53 €	2.479,50 €

LINEA RECEPTORA DE 4x2,5 mm2

4,5	MI	Línea receptora (delimitada entre cuadro secundario y receptores), aislada, con cable RZ1-K (AS) 0,6/1 kV de conductor de cobre, canalizada en tubo empotrado con diámetro de 20 mm. Cumplirá con la norma UNE 21123 parte 4 ó 5. Totalmente suministrada, instalada y en funcionamiento.	150	21,63 €	3.244,50 €
-----	----	---	-----	---------	------------

LINEA RECEPTORA DE 4x4 mm2

4,6	MI	Línea receptora (delimitada entre cuadro secundario y receptores), aislada, con cable RZ1-K (AS) 0,6/1 kV de conductor de cobre, canalizada en tubo empotrado con diámetro de 25 mm. Cumplirá con la norma UNE 21123 parte 4 ó 5. Totalmente suministrada, instalada y en funcionamiento.	120	26,75 €	3.210,00 €
-----	----	---	-----	---------	------------

LINEA RECEPTORA DE 4x6 mm2

4,7	MI	Línea receptora (delimitada entre cuadro secundario y receptores), aislada, con cable RZ1-K (AS) 0,6/1 kV de conductor de cobre, canalizada en tubo empotrado con diámetro de 25 mm. Cumplirá con la norma UNE 21123 parte 4 ó 5. Totalmente suministrada, instalada y en funcionamiento.	80	32,21 €	2.576,80 €
-----	----	---	----	---------	------------

TOTAL					53.871,90 €
-------	--	--	--	--	-------------

5, TOMA DE TIERRA

CODIGO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
		TOMA DE TIERRA A ESTRUCTURA 35 mm2			
5.1	MI	Toma de tierra a estructura en terreno arcilloso para edificios, con cable de cobre desnudo de 1x35 m2. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	100	23,78 €	2.378,00 €
		TOTAL			2.378,00 €

6. CUADROS DE MANDO Y PROTECCION

CODIGO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
CUADRO GENERAL DE PROTECCIONES					
6.1	Ud	Cuadro de mando y protección formado por armario metálico con cerradura, un seccionador con fusibles calibrados a 1000 A, un interruptor magnetotermico de 4x800 A, tres interruptores magnetotermicos de 4x125 A y un interruptor magnetotermico de 4x100 A. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	1	1.419,82 €	1.419,82 €
CUADRO DE PLANTA SOTANO					
6.2	Ud	Cuadro de mando y protección formado por armario metálico con cerradura, un interruptor magnetotermico de 4x800 A, cuatro interruptores magnetotermicos de 4x10 A, tres interruptores magnetotermicos de 4x32 A, un interruptor magnetotermico de 4x125 A, siete interruptores magnetotermicos de 4x16 A, un interruptor magnetotermico de 4x400 A, un interruptor magnetotermico de 4x63 A, un interruptor magnetotermico de 4x40 A, seis interruptores diferenciales de 4x25 A/30 mA, tres interruptores diferenciales de 4x40 A/300 mA, un interruptor diferencial de 4x160 A/300 mA, ocho interruptores magnetotermicos de 2x10 A, seis interruptores magnetotermicos de 2x16 A. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	1	6.568,36 €	6.568,36 €
CUADRO DE PLANTA BAJA					
6.3	Ud	Cuadro de mando y protección formado por armario metálico con cerradura, un interruptor magnetotermico de 4x125 A, cuatro interruptores magnetotermicos de 4x10 A, seis interruptores magnetotermicos de 4x16 A, un interruptor magnetotermico de 4x20 A, siete interruptores diferenciales de 4x25 A/30 mA, trece interruptores magnetotermicos de 2x10 A, nueve interruptores magnetotermicos de 2x16 A. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	1	3.236,89 €	3.236,89 €

CUADRO DE PLANTA PRIMERA

6.4	Ud	Cuadro de mando y protección formado por armario metálico con cerradura, un interruptor magnetotermico de 4x125 A, dos interruptores magnetotermicos de 4x10 A, seis interruptores magnetotermicos de 4x16 A, un interruptor magnetotermico de 4x25 A, seis interruptores diferenciales de 4x25 A/30 mA, ocho interruptores magnetotermicos de 2x10 A, seis interruptores magnetotermicos de 2x16 A. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	1	2.763,63 €	2.763,63 €
-----	----	--	---	------------	------------

CUADRO DE PLANTA SEGUNDA

6.5	Ud	Cuadro de mando y protección formado por armario metálico con cerradura, un interruptor magnetotermico de 4x125 A, dos interruptores magnetotermicos de 4x10 A, seis interruptores magnetotermicos de 4x16 A, un interruptor magnetotermico de 4x25 A, cuatro interruptores diferenciales de 4x25 A/30 mA, ocho interruptores magnetotermicos de 2x10 A, seis interruptores magnetotermicos de 2x16 A. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	1	2.763,63 €	2.763,63 €
-----	----	--	---	------------	------------

CUADRO DE PLANTA TERCERA Y CUBIERTA

6.6	Ud	Cuadro de mando y protección formado por armario metálico con cerradura, un interruptor magnetotermico de 4x100 A, un interruptor magnetotermico de 4x10 A, seis interruptores magnetotermicos de 4x16 A, un interruptor magnetotermico de 4x20 A, dos interruptores diferenciales de 4x25 A/30 mA, cuatro interruptores magnetotermicos de 2x10 A, tres interruptores magnetotermicos de 2x16 A. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	1	2.556,37 €	2.556,37 €
-----	----	---	---	------------	------------

CUADRO SECUNDARIO CAPILLA

6.7	Ud	Cuadro de mando y protección formado por armario metálico con cerradura, un interruptor magnetotermico de 4x16 A, dos interruptores diferenciales de 4x25 A/30 mA, cuatro interruptores magnetotermicos de 2x10 A, tres interruptores magnetotermicos de 2x16 A. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	1	634,56 €	634,56 €
-----	----	--	---	----------	----------

CUADRO SECUNDARIO TANATORIO

6.8	Ud	Cuadro de mando y protección formado por armario metálico con cerradura, un interruptor magnetotermico de 4x16 A, dos interruptores diferenciales de 4x25 A/30 mA, cuatro interruptores magnetotermicos de 2x10 A, tres interruptores magnetotermicos de 2x16 A. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	1	634,56 €	634,56 €
-----	----	--	---	----------	----------

CUADRO SECUNDARIO REHABILITACION

6.9	Ud	Cuadro de mando y protección formado por armario metálico con cerradura, un interruptor magnetotermico de 4x16 A, dos interruptores diferenciales de 4x25 A/30 mA, cuatro interruptores magnetotermicos de 2x10 A, tres interruptores magnetotermicos de 2x16 A. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	1	634,56 €	634,56 €
-----	----	--	---	----------	----------

CUADRO SECUNDARIO GARAJE

6.10	Ud	Cuadro de mando y protección formado por armario metálico con cerradura, un interruptor magnetotermico de 4x16 A, dos interruptores diferenciales de 4x25 A/30 mA, seis interruptores magnetotermicos de 2x10 A, un interruptor magnetotermico de 2x16 A. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	1	605,82 €	605,82 €
------	----	---	---	----------	----------

CUADRO SECUNDARIO LAVANDERIA

6.11	Ud	Cuadro de mando y protección formado por armario metálico con cerradura, un interruptor magnetotermico de 4x63 A, dos interruptores magnetotermicos de 4x25 A, dos interruptores magnetotermicos de 4x20 A, dos interruptores magnetotermicos de 4x10 A, dos interruptores diferenciales de 4x25 A/30 mA, dos interruptores diferenciales de 4x63 A/30 mA, cuatro interruptores magnetotermicos de 2x10 A, tres interruptores magnetotermicos de 2x16 A. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	1	1.736,85 €	1.736,85 €
------	----	--	---	------------	------------

CUADRO SECUNDARIO COCINA

6.12	Ud	Cuadro de mando y protección formado por armario metálico con cerradura, un interruptor magnetotermico de 4x40 A, cuatro interruptores magnetotermicos de 4x16 A, dos interruptores magnetotermicos de 4x10 A, un interruptor magnetotermico de 4x10 A, dos interruptores diferenciales de 4x25 A/30 mA, dos interruptores diferenciales de 4x63 A/30 mA, seis interruptores magnetotermicos de 2x10 A, un interruptor magnetotermico de 2x16 A. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	1	1.676,54 €	1.676,54 €
------	----	--	---	------------	------------

CUADRO SECUNDARIO AUDITORIO

6.13	Ud	Cuadro de mando y protección formado por armario metálico con cerradura, un interruptor magnetotermico de 4x16 A, dos interruptores diferenciales de 4x25 A/30 mA, cuatro interruptores magnetotermicos de 2x10 A, tres interruptores magnetotermicos de 2x16 A. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	1	634,56 €	634,56 €
------	----	--	---	----------	----------

CUADRO SECUNDARIO COMEDOR Y SALON

6.14	Ud	Cuadro de mando y protección formado por armario metálico con cerradura, un interruptor magnetotermico de 4x16 A, tres interruptores diferenciales de 4x25 A/30 mA, ocho interruptores magnetotermicos de 2x10 A, tres interruptores magnetotermicos de 2x16 A. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	1	715,36 €	715,36 €
------	----	---	---	----------	----------

CUADRO SECUNDARIO SALA DE ESTAR

6.15	Ud	Cuadro de mando y protección formado por armario metálico con cerradura, un interruptor magnetotermico de 4x16 A, dos interruptores diferenciales de 4x25 A/30 mA, cuatro interruptores magnetotermicos de 2x10 A, tres interruptores magnetotermicos de 2x16 A. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	1	634,56 €	634,56 €
------	----	--	---	----------	----------

CUADRO SECUNDARIO HABITACIONES

6.16	Ud	Cuadro de mando y protección formado por armario metálico con cerradura, un interruptor magnetotermico de 4x16 A, un interruptor diferencial de 4x25 A/30 mA, un interruptor magnetotermico de 2x10 A, un interruptor magnetotermico de 2x16 A. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	44	326,45 €	14.363,80 €
------	----	---	----	----------	-------------

CUADRO SECUNDARIO CUBIERTA

6.17	Ud	Cuadro de mando y protección formado por armario metálico con cerradura, un interruptor magnetotermico de 4x16 A, un interruptor diferencial de 4x25 A/30 mA, un interruptor magnetotermico de 2x10 A, un interruptor magnetotermico de 2x16 A. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	1	326,45 €	326,45 €
------	----	---	---	----------	----------

TOTAL					38.669,43 €
-------	--	--	--	--	-------------

7. COMPONENTES DEL ALUMBRADO

CODIGO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
LUMINARIA DOWNLIGHT					
7.1	Ud	Luminaria downlight para una lámpara fluorescente compacta de 13 W, montaje empotrado y con rejilla antideslumbramiento. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	312	41,95 €	13.088,40 €
LUMINARIA CIRCULAR					
7.2	Ud	Luminaria circular para una lámpara fluorescente compacta de 60 W y montaje empotrado. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	87	55,44 €	4.823,28 €
LUMINARIA CUADRADA					
7.3	Ud	Luminaria cuadrada para cuatro lámparas fluorescentes compactas de 14 W y montaje empotrado. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	81	53,68 €	4.348,08 €
LUMINARIA RECTANGULAR					
7.4	Ud	Luminaria rectangular para dos lámparas fluorescentes compactas de 36 W y montaje empotrado. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	74	54,65 €	4.044,10 €
LUMINARIA ESTANCA					
7.5	Ud	Luminaria estanca para dos lámparas fluorescentes compactas de 36 W y montaje adosado. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	34	62,24 €	2.116,16 €

FAROLA DE BRAZO

7.6	Ud	Luminaria exterior para una lámpara de descarga de alta intensidad de 100 W y montaje lateral de brazo. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	5	82,60 €	413,00 €
-----	----	---	---	---------	----------

FAROLA DE POSTE

7.7	Ud	Luminaria exterior para una lámpara de descarga de alta intensidad de 100 W y montaje lateral de poste. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	5	116,98 €	584,90 €
-----	----	---	---	----------	----------

EQUIPO AUTONOMO DE EMERGENCIA

7.8	Ud	Equipo autónomo de alumbrado y señalización de emergencia de 2 horas de duración para lámpara fluorescente compacta de 8 W y montaje adosado. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	187	31,10 €	5.815,70 €
-----	----	---	-----	---------	------------

TOTAL					35.233,62 €
-------	--	--	--	--	-------------

8, COMPONENTES ELECTRICOS

CODIGO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
TOMA DE CORRIENTE					
8,1	Ud	Toma de corriente de superficie bipolar con toma de tierra 16 A / 230 V para usos varios y montaje de superficie. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	542	9,62 €	5.214,04 €
INTERRUPTOR MANUAL					
8,2	Ud	Interruptor manual 10 A / 230 V para puntos de luz interior y montaje de superficie. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	79	9,23 €	729,17 €
CONMUTADOR MANUAL					
8,3	Ud	Conmutador manual 10 A / 230 V para puntos de luz interior y montaje de superficie. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	176	11,75 €	2.068,00 €
DETECTOR DE MOVIMIENTO Y LUMINOSIDAD					
8,4	Ud	Detector de movimiento y luminosidad para control de encendido en función de la ocupación del local y de la luz natural en puntos de luz interior, control de un área de 25 m2 y montaje de superficie. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	103	39,46 €	4.064,38 €
INTERRUPTOR CREPUSCULAR					
8,5	Ud	Interruptor crepuscular para puntos de luz exterior y montaje de superficie. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	2	37,85 €	75,70 €

REGULADOR LUMINICO

8,6	Ud	Regulador lumínico para control de la iluminación en función de la luz natural en puntos de luz interior. Totalmente suministrado, instalado y en funcionamiento.	46	35,15 €	1.616,90 €
TOTAL					13.768,19 €

9. RESUMEN ECONOMICO

DESCRIPCIÓN	PRECIO TOTAL
1, LINEA DE DISTRIBUCION / ACOMETIDA	1.161,60 €
2, LINEAS DE DERIVACION INDIVIDIAL	10.575,00 €
3, LINEAS SECUNDARIAS	27.349,75 €
4, LINEAS RECEPTORAS	53.871,90 €
5, TOMA DE TIERRA	2.378,00 €
6. CUADROS DE MANDO Y PROTECCION	38.669,43 €
7. COMPONENTES DE ALUMBRADO	35.233,62 €
8, COMPONENTES ELECTRICOS	13.768,19 €
TOTAL	183.007,49 €

El importe total del presente proyecto asciende a la cantidad de: CIENTO OCHENTA Y TRES MIL SIETE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CENTIMOS DE EURO.

Madrid, Octubre 2011.
El Ingeniero Técnico Industrial.

Rodrigo Muñoz García.